中华人民共和国轻工业部部颁标准

制浆造纸厂设计规范

QBJ 101 — 88

中华人民共和国轻工业部部颁标准
制浆造纸厂设计规范
QBJ 101-88
轻工业部设计院　轻工业部上海轻工业设计院　主编
•
轻工业出版社出版
北京广安门南滨河路25号
轻工业出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
•
787×1092毫米1/32印张：$8^{8}/_{32}$字数：175千字
1989年4月　　第一版第一次印刷
印数：9,000 定价：6.00元
ISBN7-5019-0531-2/TS·0364

关于颁发《制浆造纸厂设计规范》的通知

(88)轻基字第32号

根据原国家建委一九七八年(78)建发设字第562号文及我部的安排，由轻工业部设计院、上海轻工业设计院负责主编，轻工业部南宁设计院、西安设计院参加编写的《制浆造纸厂设计规范》，已经我部组织会审、修订完成，现批准为轻工业部部颁标准，编号QBJ101-88，自一九八八年十月一日起在全国试行。

本规范的实施由轻工业部基建司管理，轻工业部设计院，上海轻工业设计院负责解释。执行中有什么问题，请随时告知主编单位，以便进一步修改完善。本规范的出版发行工作由我部轻工业出版社负责。

轻工业部　1988年4月28日

目　录

第一章　总则……………………………………(1)

第二章　工艺……………………………………(3)

第一节　总则……………………………………(3)

第二节　备料车间………………………………(4)

第三节　机浆车间………………………………(9)

第四节　化浆车间………………………………(14)

第五节　造纸车间………………………………(29)

第六节　工艺管道………………………………(38)

第七节　中心化验室……………………………(49)

第八节　贮料场…………………………………(59)

第九节　仓库……………………………………(66)

第十节　机修车间………………………………(69)

第三章　总平面布置……………………………(74)

第一节　一般规定………………………………(74)

第二节　建(构)筑物布置………………………(75)

第三节　通道和间距……………………………(84)

第四节　技术经济指标…………………………(85)

第四章　建筑……………………………………(88)

第一节　一般规定………………………………(88)

第二节　防火……………………………………(88)

第三节　建筑防腐蚀……………………………(91)

第四节　噪声控制………………………………(96)

第五节　生产车间的出入口、楼梯、吊物孔……(99)

第六节　车间卫生及辅助用室……………………（99）
第七节　仪表室、变配电室……………………（101）
第八节　备料车间……………………（101）
第九节　机浆车间……………………（103）
第十节　化浆车间……………………（103）
第十一节　造纸车间……………………（105）
第十二节　碱回收车间……………………（107）
第十三节　液氯库、芒硝库……………………（109）
第五章　结构……………………（110）
第一节　楼面荷载……………………（110）
第二节　结构防腐蚀……………………（121）
附录　设备垂直动荷载的动力系数表……………………（129）
第六章　电力……………………（132）
第一节　总则……………………（132）
第二节　供电……………………（132）
第三节　车间电力……………………（138）
第四节　电气照明……………………（149）
第五节　防雷及接地……………………（158）
第六节　电修……………………（160）
第七节　通信……………………（163）
附录一　主要生产车间的主要用电设备及全厂计算负荷需要系数表……………………（165）
附录二　非正常使用环境电力配线方式的选择举例……………………（169）
第七章　热力……………………（170）
第八章　给水排水……………………（172）
第一节　总则……………………（172）
第二节　给水……………………（172）
第三节　给水处理……………………（174）
第四节　消防给水……………………（174）
第五节　排水……………………（179）
第六节　污水处理……………………（180）
第九章　采暖通风……………………（182）
第一节　总则……………………（182）
第二节　室内外计算参数……………………（182）
第三节　生产车间采暖通风要求……………………（184）
第四节　辅助设施的采暖通风……………………（191）
第十章　自动控制仪表装置……………………（192）
第一节　总则……………………（192）
第二节　设计基本原则……………………（193）
第三节　自控仪表选型原则……………………（195）
第四节　信号报警及安全联锁系统……………………（197）
第五节　仪表盘和仪表控制室……………………（198）
第六节　自控仪表设计水平……………………（201）
第七节　变送器的选型与安装……………………（241）
第八节　调节器……………………（242）
第九节　执行器的选型及安装……………………（242）
第十节　仪表用气源与电源……………………（245）
第十一节　仪表管路配置工程……………………（246）
第十二节　电线电缆配置工程……………………（248）
第十三节　接地系统……………………（250）
第十四节　仪表维修校验室……………………（251）

第一章　总　　则

一、适 用 范 围

第1.0.1条　本规范适用于以木材及草类纤维中的荻苇、麦、稻草、甘蔗渣为原料，制成机浆、硫酸盐法或烧碱法化浆，以长网造纸机生产新闻纸、书写印刷纸或纸袋纸，生产规模为年产万吨以上的制浆造纸厂（简称造纸厂，以下同）新建、扩建工程设计。使用其他原料制浆方法，生产其他纸种的造纸厂新建、扩建工程设计可参照使用。

第1.0.2条　本规范包括下列专业：工艺、总图、建筑、结构、电力、热力、给水排水、采暖通风、自控仪表。

二、设计指导思想

第1.0.3条　贯彻党和国家方针政策，遵守国家法律、法令和法规，执行国家现行的标准规范。

第1.0.4条　技术先进可靠、切合实际、安全适用、经济效益好。

第1.0.5条　技术、设备的选用应当立足于国内，根据需要可以引进，但应符合国情，避免重复引进。

第1.0.6条　要节约能源，选用耗能少的生产工艺和设备。

第1.0.7条　降低工程造价，节约投资。

第1.0.8条　加强劳动保护、安全生产的设施和措施。

第1.0.9条　保护环境，综合利用，“三废”治理后排放

的污染物应符合国家标准和地方要求。

第1.0.10条　要节约用地，不占或少占耕地，总平面布置要紧凑合理。

三、设计的依据和程序

第1.0.11条　初步设计应以批准的可行性研究报告、设计任务书及可靠的设计基础资料为依据。

第1.0.12条　施工图设计应以批准的初步设计为依据。

第二章 工 艺

第一节 总 则

一、工艺部分组成

第2.1.1条 工艺部分包括：备料车间、机浆车间、化浆车间、造纸车间、碱回收车间、中心化验室、贮料场、仓库、机修车间的工艺设计及工艺管道的设计。

二、工艺设计原则

第2.1.2条 生产的产品品种和产量应符合批准的设计任务书的要求；质量应符合国家标准，并具有良好的经济效益。

第2.1.3条 采用先进可靠的生产工艺、技术数据和技术经济指标。

第2.1.4条 积极采用经过试生产证明行之有效的新工艺、新设备、新材料。

第2.1.5条 工艺流程要在保证质量的前提下尽量简化，减少各种流失，提高收获率，降低能耗。

第2.1.6条 选择的设备要先进成熟稳妥可靠，一般应选用国产设备，必要时根据需要与可能也可引进国外先进设备。引进国外设备要讲究实效，重视经济效益及国内推广价值。

设备的选择应考虑系列化、标准化、统一性、互换性及机械化和自动化。

第2.1.7条 车间布置要符合总体设计原则及总平面布置的要求；根据工艺需要，地区条件，做到经济实用、整齐、紧凑，适当照顾美观；考虑设备潜在能力发挥的可能性，尽量符合建筑模数，充分利用自然条件，满足通风、采光要求；设备及管道布置应便于施工、安装、操作及检修；液体物料输送尽量利用位差自流，避免迂迴与多次泵送，力求管线最短；防止噪音与震动的影响，有良好的操作条件与环境；有必要的生产与生活辅助设施及办公用室。

第2.1.8条 完善劳动保护设施和措施，保证安全生产。

第2.1.9条 保护环境，采取措施治理"三废"或综合利用，减少车间"三废"的排放量，为车间外部的综合治理创造有利条件。

三、工作制度

第2.1.10条 生产车间一般为每日三班连续生产。工艺设计按每年340d工作日计算。

四、生产车间的设计生产能力

第2.1.11条 生产车间的设计生产能力应满足批准的设计任务书的要求，主要设备选择能力可留有10～20%的富裕量。各车间能力要协调，供水、供热、供电等动力供应与生产车间需要相适应。

第二节　备料车间

(I) 一般规定

第2.2.1条 本规范适用于年产万吨以上造纸厂的备料车间工艺设计，其它规模亦可参照使用。

第2.2.2条 本车间生产使用的原料为原木、荻苇、麦、稻草及蔗渣。

第2.2.3条 本车间设计范围，从造纸原料进车间开始，至半成品送到蒸煮工段为止。

(Ⅱ) 车间组成

第2.2.4条 备料车间生产系统随原料品种及半成品用途不同而异，分为：

一、木段备料——由锯断、去皮等工序组成。

二、木片备料——由削片、筛选、再碎等工序组成。

三、草片备料——由切料、除尘等工序组成。

四、苇片备料——由切料、筛选、除尘等工序组成。

五、蔗渣备料——由松散、除髓等工序组成。

(Ⅲ) 工作制度

第2.2.5条 根据具体情况本车间每日可二班或三班生产。

第2.2.6条 备料设备每班作业时间按5h计算。

(Ⅳ) 半成品质量标准

第2.2.7条 各种半成品都必须清除尘埃、金属物、污泥、石子等杂质以及霉烂、变质、烧焦的原料。

第2.2.8条 木段质量要求：木段长度按磨木机要求而定，其长度允许差正负10mm，直径80～40mm；弯曲度不超过5%；水份30～50%；并应除去内外皮、木节及腐朽木；不允许有杂木、油脂木及火烧木；木段上不允许有铁钉及硬杂物。

第2.2.9条　木片质量要求：木片长度15～30mm，厚度5～7mm；合格率大于80%；水份25～45%。

第2.2.10条　麦、稻草片质量要求：草片长度20～40mm；合格率大于85%；水份20%左右。

第2.2.11条　苇片质量要求：苇片长度30～60mm；合格率大于85%；水份15～25%。

第2.2.12条　干法除髓蔗渣质量要求：除髓率大于25%，水份不大于25%。

（Ⅴ）工艺设计中的要求

第2.2.13条　原木进备料车间前必须按浆种要求，对材种、材质分选。

第2.2.14条　木毁按磨木机要求规格加工处理。

第2.2.15条　使用平喂料削片机时，可将整根原木进行削片，使用斜喂料削片机时，原木长度一般宜在2.5m以下。

第2.2.16条　木片需进行筛选，大片需再经处理后回筛。

第2.2.17条　草片及苇片须进行除尘、筛选。

第2.2.18条　在切断多种原料时，必须分别切断，不得混切。

第2.2.19条　不同原料，不同品种的半成品在料仓贮存时，必须分隔，不得混合贮存。

第2.2.20条　原料进车间前必须计量，半成品出车间尽可能计量。

（Ⅵ）主要工艺技术数据

第2.2.21条　各种原料的备料损失率规定如下：

一、原木备料3～7%；

二、荻苇备料5～10%；

三、麦、稻草备料5～10%；

四、蔗渣除髓率大于25%。

（Ⅶ）主要设备选择

第2.2.22条　备料车间的设备配备应配合蒸煮工段的装料时间。

第2.2.23条　原木剥皮尽可能选用机械剥皮。

第2.2.24条　原木削片尽可能选用水平喂料式多刀削片机。

第2.2.25条　原料进备料车间的运输方式须与贮料场运输方式统一。

第2.2.26条　落地料仓的容量要根据备料车间工作时间而定，如备料车间二班制生产时，宜贮存10～16h的料片量。三班制生产时，宜贮存4h左右的料片量。

（Ⅷ）车间布置

第2.2.27条　备料设备之间应有输送设备连接，以达到连续生产的目的。

第2.2.28条　备料车间内及车间附近应有原料运输车辆的停放与周转场地。

第2.2.29条　大型设备的上方需设起吊设备以利检修，起重量按设备最大件重量选取。

第2.2.30条　主要备料设备的布置，设备之间、设备与柱或墙之间的最小距离可参照表2-2-30设计。如有通道时尚需增加1.5～2.5m。

表2.2.30　备料主要设备布置最小间距（m）

项　目	操　作　面	非　操　作　面
设备与设备	1.5～3	0.8～1.2
设备与柱或墙	1.5～2	0.8

第2.2.31条　纵式拉木机上升角度应小于20°，平面转向应小于8°。

第2.2.32条　链式结构纵式拉木机，每一驱动段的长度，水平段应小于200m，斜坡段应小于100m。

第2.2.33条　钢绳式结构纵式拉木机，每一驱动段的长度，水平段应小于300m，斜坡段应小于150m。

第2.2.34条　横式拉木机上升角度应小于70°。

第2.2.35条　胶带输送机上升角度，输送原木或木段时应小于14°，输送水上贮存原木时应小于12°。输送木片、草片、苇片时应小于18°。

（Ⅸ）环境保护及劳动保护措施

第2.2.36条　备料车间应加强除尘通风并考虑减少噪声。

第2.2.37条　备料车间废料，如树皮、木屑，或苇、草灰、污水及蔗髓等收集后须作处理。

（Ⅹ）辅助设施的设置

第2.2.38条　备料车间应设置检修站（间）、磨刀间等生产辅助设施。也可在机浆或化浆车间内统一考虑。

第三节　机浆车间

（Ⅰ）一般规定

第2.3.1条　本规范适用于主机采用国产单、双链式磨木机，以马尾松、白松、杨木为原料，生产磨石磨木浆（以下简称机浆）的机浆车间工艺设计。使用其他类型主机及材种的机浆车间工艺设计可参照使用。

第2.3.2条　机浆车间所生产的机浆掺入适量的长纤维浆用于制造新闻纸，也可配用于生产凸版纸等印刷用纸。

第2.3.5条　机浆车间的工艺设计范围，自木段进入车间起经磨木、筛选、浓缩、粗渣再磨至贮浆池止。

（Ⅱ）车间组成

第2.3.4条，机浆车间一般可由下列工段组成：

一、磨木工段：包括装木、磨木等工序；

二、筛选工段：包括筛选、净化、浓缩、粗渣再磨等工序。

（Ⅲ）工作制度

第2.3.5条　磨木机日作业时间按24h计算，

（Ⅳ）半成品质量标准

第2.3.6条　机浆质量应符合生产设计任务书所规定的

产品用浆质量要求。

（Ⅴ）工艺流程设计中的要求

第2.3.7条　磨浆采用高温低浓磨浆方法。

第2.3.8条　使用两种材种时，要按规定比例分别磨浆。

第2.3.9条　磨木机装木应采用机械装木，装木方式可为侧装或顶装。

第2.3.10条　磨木机排出的浆料须进行粗选，分出的大木片和粗渣应送磨木机回磨或化浆车间蒸煮。

第2.3.11条　粗选后的浆料应进行除砂、筛选、净化处理，净化后的纸浆经浓缩后贮存，供造纸车间使用。

第2.3.12条　机浆车间常温及加温白水、浓稀白水应分流，要充分利用白水，节约热能，减少纤维流失，常温白水不足时应利用造纸车间白水补充。

（Ⅵ）主要工艺技术数据

第2.3.13条　以国产链式磨木机生产机浆时，其主要工艺技术数据应符合下表规定：

表2.3.13　工艺技术数据

序号	项目	单位	数据			备注
			马尾松 不低于	白松 不低于	杨木 不低于	
1	细浆收获率	%	96	97	92	
2	原木水份	%	30～50	30～50	30～50	木段水份
3	磨木浆坑浓度	%	1～2	1.5～2.5	1.5～2.5	
4	磨木浆坑浆料温度	℃	70～80	70～80	70～80	

（Ⅶ）主要原材料及水电汽消耗

第2.3.14条　每吨风干机浆原木消耗量一般不大于以下数值：

表2.3.14　原木消耗量

<table>
<tr><th rowspan="2">设备型式</th><th colspan="3">原木（m^3）</th></tr>
<tr><th>马尾松</th><th>白松</th><th>杨木</th></tr>
<tr><td>双链式磨木机</td><td>2.1</td><td colspan="2">2.88</td></tr>
<tr><td>单链式磨木机</td><td>2.2</td><td colspan="2">2.90</td></tr>
</table>

第2.3.15条　每吨风干机浆清水消耗量不应超过$30m^3$。

第2.3.16条　每吨风干机浆电力消耗量一般不大于1400kWh。

第2.3.17条　每吨风干机浆蒸汽消耗量不应超过1.2t。

（Ⅷ）主要设备选择

第2.3.18条　机浆车间磨木机台数的确定应按每日机浆需要量及单机日产量计算，并应考虑更换磨石的时间。

第2.3.19条　机浆车间的贮浆池其总容积不应低于4h的机浆产量，台数不少于2台。

第2.3.20条　机浆车间应配备桥式起重机供检修吊装使用。

第2.3.21条　机浆车间一般应有以下就地安装的备用设备：

一、工艺设备

净化系统的除渣器

二、输送设备

1. 粗浆泵

2. 高压白水泵

(IX) 车间布置

第2.3.22条 采用链式磨木机时，磨木机主轴宜与厂房长度方向垂直布置，便于机械装木。车间内部应留有更换磨石的场地。

第2.3.23条 在磨木车间二层每两台磨木机之间应备一台磨木机1h以上的贮木量。

第2.3.24条 双链式磨木机以单行排列布置为宜，若因场地限制，磨木机机台较多，必须双行排列时，两机净空相距一般不小于5m。

第2.3.25条 车间跨度决定原则：

一、厂房跨度应符合建筑模数及采用的桥式起重机标准跨度的要求；

二、当磨木机更换磨石时应留有一定空间和1m以上行人通道。

第2.3.26条 机浆车间的厂房高度决定原则：

一、磨木车间的厂房高度决定于磨木机风罩的最高点与检修用桥式起重机的操作高度，应保证检修磨木机时吊装风罩、木库等有足够的空间，采用双链式磨木机双排排列时，厂房宜适当加高并加机械通风设施，改善操作条件；

二、桥式起重机最高点与厂房顶棚之间的高度应符合桥式起重机技术规范的规定，并应满足车间照明及通风设备安装要求；

三、磨木和筛选车间高度应尽量取得一致，以便充分利用起重运输设备。

第2.3.27条 车间内浆沟、水沟、管沟、电缆沟、风道应尽可能平行排列。避免平面交叉，若必须交叉，一定要做好防水处理。

第2.3.28条 圆网浓缩机布置时，除考虑工人操作、排热、排湿外，并应考虑吊换网笼、检修揭开汽罩的必要空间。

(X) 工艺用水、汽质量及参数要求

第2.3.29条 机浆用水质量随其生产纸种而定，应与造纸车间生产纸种用水质量一致。

第2.3.30条 进入机浆车间清水、蒸汽压力与造纸车间一致。

(XI) 环境保护及劳动保护措施

第2.3.31条 机浆车间生产过程散出大量湿热的地方应加强排气通风措施以改善劳动条件。

第2.3.32条 机浆车间应充分利用白水，减少纤维流失，降低污染负荷。

(XII) 辅助设施的设置

第2.3.33条 机浆车间应设置化验站、检修站（间）、备品备件室等生产辅助设施，水泥磨石的制造视具体条件决定。

第四节 化浆车间

（Ⅰ）一般规定

第2.4.1条 本规范适用于主机采用国产蒸煮锅或蒸球，以红白松、马尾松、落叶松等木材及荻苇、蔗渣、麦草为原料，生产本色或漂白硫酸盐木浆、漂白硫酸盐或烧碱法荻苇、蔗渣、麦草浆的化浆车间工艺设计。使用其他类型主机及原料的化浆车间工艺设计可参照使用。

第2.4.2条 化浆车间生产的化浆供制造新闻纸、书写印刷纸或纸袋纸使用，也可直接抄造商品浆。

第2.4.3条 化浆车间的工艺设计范围，自原料装料起经蒸煮、洗涤、筛选、漂白至贮浆塔（池）止。并包括配碱及制漂。

（Ⅱ）车间组成

第2.4.4条 化浆车间一般由下列工段组成：

一、蒸煮工段：包括蒸煮、喷放、配碱、热回收、松节油回收等工序；

二、洗选工段：包括洗涤（黑液提取）、筛选、净化、浓缩等工序。

三、漂白工段：包括漂白、洗涤、液氯气化、制漂等工序。根据需要还可增加漂白后精选工序。生产本色浆时不设漂白工段。

（Ⅲ）工作制度

第2.4.5条 本车间各工段设备日作业小时按24h计

算。

第2.4.6条 本车间各生产工段为三班连续生产。

蒸煮工段的配碱及漂白工段的制漂班制可根据生产需要确定。

（Ⅳ）成品、半成品及化工原料的质量标准

第2.4.7条 成品或半成品的质量应符合国家或轻工业部颁发的质量标准。

第2.4.8条 送往碱回收车间的黑液应符合下列质量标准。

表2.4.8 黑液质量标准

浆料	黑液温度（℃）	黑液浓度（15℃°Be′）
木浆	>80	>9
荻苇浆	>80	>8
蔗渣浆	>70	>7
麦草浆	>70	>7

第2.4.9条 供制浆用主要化工原料的质量应符合现行国家或有关部门颁发的产品质量标准。

（Ⅴ）工艺流程设计中的要求

第2.4.10条 松木蒸煮过程中的小放气应回收。在暂时不能回收的地方也不应自由排空。

第2.4.11条 蒸煮过程中产生的废热应回收利用。

第2.4.12条 采用蒸煮锅时，药液加热循环的冷凝水应

回收。

第2.4.13条 设计草浆蒸煮时，应尽量采用预浸渍工艺。

第2.4.14条 凡新建洗选工段时，选择的提取设备必须使黑液能达到第2.4.8条规定的质量标准，黑液提取率能达到第2.4.26条所规定的指标要求。

第2.4.15条 选用离心筛作为主要筛选设备时，宜采用多段筛选流程，应控制适当的尾浆量。

第2.4.16条 选用锥形除渣器时，应考虑多段净化流程。一、二段尾渣量可控制在15～25%。

第2.4.17条 为保证浆料质量和白度，应尽量采用多段漂白。

第2.4.18条 为减少漂白的污染，宜尽量考虑采用新型漂剂。

第2.4.19条 用于氯化及制漂的液氯气化系统应分开。

第2.4.20条 在尽可能地提高黑液提取率和充分利用白水，减少排放的前提下，排水应清浊分流，以利废水治理。

第2.4.21条 必须从工艺流程、设备选择及管道、布置、排水设计方面采取措施，减少泡沫产生。

（Ⅵ）主要工艺技术数据

第2.4.22条 无预浸时各种原料的装锅（球）量一般不应低于下列指标(单位：kg绝干/m³)：

一、红白松　170
二、马尾松　180
三、落叶松　200
四、荻苇　155

五、蔗渣　120
六、麦草　110

有预浸的草类原料其装球量一般不应低于下列指标（单位：kg绝干/m³）

一、蔗渣　135
二、麦草　140

第2.4.23条 各种原料的粗浆收获率一般不应低于下列指标：

一、本色红白松浆　48%
二、本色马尾松浆　49%
三、本色落叶松浆　44%
四、漂白红白松浆　44%

表2.4.24　不同浆料的用碱量及硫化度

浆　　种	用碱量 %（NaOH）	硫化度 %
本色硫酸盐红白松浆	18	25
本色硫酸盐马尾松浆	22	25
本色硫酸盐落叶松浆	18	25
漂白硫酸盐红白松浆	20	20
漂白硫酸盐马尾松浆	24	20
漂白硫酸盐落叶松浆	21	20
漂白硫酸盐荻苇浆	17	15
漂白碱法荻苇浆	18	—
漂白硫酸盐法蔗渣浆	14	15
漂白碱法蔗渣浆	13	—
漂白碱法麦草浆	16	—

五、漂白马尾松浆　　　　45%

六、漂白落叶松浆　　　　42%

七、漂白荻苇浆　　　　　48%

八、漂白蔗渣浆　　　　　45%

九、漂白麦草浆　　　　　47%

第2.4.24条　蒸煮用碱量以活性碱对绝干原料的重量百分比计算，各种浆料的用碱量一般不应高于表2.4.24数据，硫化度可按表2.4.24数据选用。

第2.4.25条　各种浆料的洗浆损失率、筛选损失率、漂白损失率以进该工段浆料计，可控制在下列指标以内：

表2.4.25　各种浆料的损失率

浆料名称	洗浆损失（%）	筛选损失（%）	漂白损失（%）
本色松木浆	0.5	5	—
漂白红白松木浆	0.5	3	7～9
漂白落叶松木浆	0.5	3	8～11
漂白马尾松木浆	0.5	3	7～9
漂白荻苇浆		3	6～8
漂白蔗渣浆	1	2	6～8
漂白麦草浆	1	2	6～8

注：漂白损失为C.E.H三段的总和，并随对漂白浆质量要求及段数不同而异。

第2.4.26条　凡通过化浆车间洗选工段的各种浆料，黑液提取率应达到下列指标，其浓度应达到第2.4.8条规定。

表2.4.26　黑液提取率的规定指标

浆料＼规模	30～100 t/d	100 t/d
本色木浆	＞92.5%	＞95%
漂白木浆	＞92.5%	＞95%
漂白荻苇浆	＞85%	＞90%
漂白蔗渣浆	＞85%	＞90%
漂白麦草浆	＞85%	＞90%

第2.4.27条　不同原料制成的漂白浆，根据其白度要求及浆的硬度，在多段漂情况下，漂率可控制在下列指标范围：

一、漂白红白松木浆　　　6～9%

二、漂白落叶松木浆　　　8～12%

三、漂白马尾松木浆　　　6～9%

四、漂白荻苇浆　　　　　5～8%

五、漂白蔗渣浆　　　　　5～8%

六、漂白麦草浆　　　　　5～8%

(VII) 主要原材料及水、汽消耗

第2.4.28条　不同木材原料制成的本色浆、漂白浆的原料消耗量，一般不高于下表规定。

表2.4.28　　不同木材原料消耗量

单位：kg（10%水份）/t风干浆

浆种＼材种	红白松	落叶松	马尾松
本色木浆	2200	2400	2150
漂白木浆	2550～2600	2700～2800	2500～2550

第2.4.29条　几种草类原料制成漂白浆的原料消耗量一般不高于下表规定：

表2.4.29　　几种草类原料消耗量

单位：kg（10%水份）/t风干浆

原料名称	荻　苇	蔗　渣	麦　草
消耗量	2300～2400	2450～2500	2350～2400

第2.4.30条　不同木料原料，用硫酸盐法制成漂白木浆或本色浆时，氢氧化钠、硫化钠的消耗量一般不高于表2.4.30规定（氢氧化钠、硫化钠均以100%计）。

表2.4.30　　木浆用碱消耗量　单位：kg/t风干浆

木浆种类	消耗碱名称	红白松	落叶松	马尾松
本色木浆	氢氧化钠	330	350	375
	硫化钠	70	75	85
漂白木浆	氢氧化钠	400	440	450
	硫化钠	130	150	155

第2.4.31条　以荻苇为原料，用碱法或硫酸盐法制成漂白浆的氢氧化钠、硫化钠的消耗量一般不高于下表规定（氢氧化钠、硫化钠均以100%计）：

表2.4.31　　漂白荻苇浆用碱消耗量

制浆方法	消耗碱的名称	消耗量（kg/t风干浆）
硫酸盐法	氢氧化钠	340
	硫化钠	70
烧碱法	氢氧化钠	405

第2.4.32条　以蔗渣和麦草为原料，用硫酸盐法或烧碱法制成的漂白浆，所消耗的氢氧化钠、硫化钠的消耗量一般不高于下表规定（氢氧化钠和硫化钠均以100%计）：

表2.4.32　　漂白蔗渣、麦草浆用碱消耗量

浆　种	制浆方法	氢氧化钠（kg/t风干浆）	硫化钠（kg/t风干浆）
漂白蔗渣浆	硫酸盐法	285	60
	烧碱法	340	—
漂白麦草浆	烧碱法	300	—

第2.4.33条　硫酸盐法、烧碱法化浆清水消耗量不宜高于下表规定：

表 2.4.33　清水消耗量

浆　　种	木浆（m^3/t风干浆）	草浆（m^3/t风干浆）
本色浆	90	110
漂白浆	180	200

第2.4.34条　硫酸盐法、烧碱法化浆蒸汽消耗量不应高于下表规定：

表 2.4.34　蒸汽消耗量　单位t/t风干浆

浆　种	本色木浆	漂白木浆	漂白荻苇浆	漂白蔗渣浆	漂白麦草浆
用汽量	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5

第2.4.35条　各种浆料的电力消耗量一般控制如下：

(kWh/t浆)

本色木浆　200～300　　漂白麦草浆　250～400
漂白木浆　350～300　　漂白蔗渣浆　200～350
漂白荻苇浆　300～450

(VIII) 主要设备选择

第2.4.36条　选用蒸球或蒸锅时，宜选用同规格的两台。

第2.4.37条　在选择蒸球或蒸煮锅时，以所需的总容积作为计算的统一依据。

第2.4.38条　根据国产设备规格，喷放锅的单台容积一般可为单台蒸煮器的3倍左右，喷放锅的总容积不应超过蒸煮器总容积的2倍。

第2.4.39条　采用真空洗浆机多台串联，逆流洗涤粗浆时单位面积（以单台计算）的生产能力不应低于下表指标：

表 2.4.39　真空洗浆机组的生产能力

单位：t风干粗浆/(m^2·d)

粗浆名称	木浆	荻苇浆	蔗渣浆	麦草浆
生产能力	4.0	3.0	2.0	1.5

第2.4.40条　采用国产水平带式洗浆机洗涤麦草浆时，单台单位面积的生产能力不应低于1.5t风干粗浆/(m^2·d)。

第2.4.41条　采用压力洗浆机多台串联，逆流洗涤粗浆时，单位面积（以单台计算）的生产能力不应低于下表指标：

表 2.4.41　压力洗浆机组生产能力

单位：t风干粗浆/(m^2·d)

粗浆名称	木　浆	蔗渣浆
生产能力	3.5	1.7

第2.4.42条　连续洗浆后的立式贮浆池，贮浆浓度10%左右，计算贮存时间不应超过8h。

第2.4.43条　不同浆种，根据纤维平均长度，配以合适的筛孔，选用ZSL型离心筛多段筛选时，其生产能力可控制在下表指标：

表 2.4.43　ZSL型离心筛的生产能力

单位：t风干浆/(m^2·d)

粗浆名称	木　浆	荻　浆	蔗渣浆	麦草浆
生产能力	40～50	30～45	20～40	20～40

第2.4.44条 筛后贮浆池如采用低浓浆池，贮浆浓度3%左右时，浆料的贮存时间可根据生产规模决定：

生产规模小于或等于50t/d时，贮存时间小于4h

小于或等于100t/d时，贮存时间小于3h

大于100t/d时，贮存时间小于2h

生产本色浆时，贮存时间可适当放宽，也可考虑采用立式贮浆池，但总的贮存时间不应超过上述指标的1.5倍。

第2.4.45条 在多段漂中，升流式氯化塔的氯化时间在浆浓3%左右时，不超过60min为宜。

第2.4.46条 在多段漂中，碱化塔、漂白塔容积的确定可根据计算量适当加大，但加大量不应超过15%。

第2.4.47条 在多段漂中，采用真空洗浆机洗涤浆料时，其单位面积的生产能力不应低于下表指标：

表2.4.47 真空洗浆机洗涤漂白浆时生产能力

单位：t风干浆/(m^2·d)

漂白浆料名称	木浆	荻苇浆	蔗渣浆	麦草浆
生产能力	5.0	4.0	3	2.5

第2.4.48条 在多段漂中，采用落差式洗浆机洗涤浆料时，其单位面积的生产能力不应低于下表控制指标：

表2.4.48 落差式洗浆机洗涤漂白浆时生产能力

单位：t风干浆/(m^2·d)

漂白浆料名称	木浆	荻苇浆	蔗渣浆	麦草浆
生产能力	4.5	3.5	2.5	2.0

第2.4.49条 化浆车间洗选和漂白工段，应根据主要设备最重件的重量选用吊装起重设备。

第2.4.50条 化浆车间一般应有以下就地安装的备用设备：

一、锥形除渣器

二、黑液泵

三、粗浆泵、漂液泵、碱液泵

(IX) 车间布置

第2.4.51条 布置设备时，应满足工人操作和检修的方便、安全。设备与设备之间，设备与墙间至少应留出600mm的通道，操作平台宽度应不小于700mm，平台面距梁底或楼板底一般应不小于2000mm，个别不经常操作的平台应不小于1800mm。

第2.4.52条 应尽量考虑大车间布置及露天、半露天的布置。

第2.4.53条 洗选、漂白工段应设有最大、最重件的吊装设施和吊孔。

第2.4.54条 浓缩设备上方应考虑设置吊装网笼的设施。

第2.4.55条 化浆车间为多层建筑，除应有主要工作楼梯外，应根据土建的有关规定设置辅助楼梯。

第2.4.56条 蒸煮工段不同规格的蒸球可参照表2.4.56尺寸布置。

第2.4.57条 蒸煮工段不同规格的蒸锅可参照表2.4.57尺寸布置：

第2.4.58条 不同型号、规格的真空洗浆机组可参照

表 2.4.56　不同规格蒸球的布置

型号		ZJQ 2	ZJQ 3
蒸球容积 m^3		25	40
操作楼面标高 m		5～6	6～6.5
蒸球轴线成一直线布置		9	10
球间中心距m	跨度 m	10～12	12
蒸球轴线互相平行的布置		5～6	7～8
球间中心距m	跨度m	10～12	12

表 2.4.57　不同规格蒸锅的布置

型号	容积 m^3	操作楼面标高 m	锅间中心距 m	操作楼面跨度 m
ZJG_1	50	10.5～12.50	5～6	9～12
ZJG_2	75	10.5～12.50	6	12～15
ZJG_3	110	14.50	6	12～15

表 2.4.58　真空洗浆机组的布置

型号	规格 m^2	厂房跨度 m	三层楼面标高 m
ZNK12	10	9～12	12～12.5
ZNK13	15	12	12～12.5
ZNK14	20	12	12～12.5

表2.4.58尺寸布置。

第2.4.59条　国产的压力洗浆机组可参照下表尺寸布置：

表 2.4.59　压力洗浆机组的布置

型号	规格 m^2	厂房跨度 m	操作楼面标高 m
ZNY 2	15	9～12	6
ZNY 4	35	12～15	6～6.5
ZNY5	45	12～15	6～6.5

第2.4.60条　在条件允许时漂白工段可和洗选工段布置同一跨度，同一层操作楼面，以方便生产和合用起重设备和吊孔。

第2.4.61条　液氯气化及制漂部分应和生产车间隔开。

(X) 工艺用水、汽质量及参数要求

第2.4.62条　生产本色及漂白浆用水质量标准一般不应超过下表规定的数值：

表 2.4.62　不同浆料用水质量标准

浆料	浑浊度 (以SiO_2计) mg/L	色度 (以铂单位计) mg/L(度)	总硬度 (以$CaCO_3$计) mg/L	铁 (Fe) mg/L	氯化物 (以氯计) mg/L	pH
本色浆	100	100	350	1.5	250	6.5～8
漂白浆	40	30	350	0.3～1	250	6.5～8

第2.4.63条 进车间的清水压力要求不应低于表压0.25MPa（2.5kgf/m²）。

第2.4.64条 车间用蒸汽为饱和蒸汽，蒸汽压力要求如下：

表2.4.64 蒸汽压力（表压）的要求

单位：MPa(kgf/cm²)

工段	蒸煮工段横管连续蒸煮器、蒸锅	蒸煮工段蒸球	洗选工段	漂白工段
蒸汽压力	1～1.1(10～11)	0.8～1(8～10)	0.3(3)	0.3(3)

(XI) 环境保护及劳动保护措施

第2.4.65条 设计蒸煮工段时，应配置必要的通风设施。

第2.4.66条 蒸煮设备的放汽及喷放时，应尽量回收有用成分及热量，不得直接排空。

第2.4.67条 连续洗涤的真空洗浆机组应配有排气罩及排气装置。

第2.4.68条 在先除节、后洗涤的工艺流程中，振框式平筛应配置排气罩将湿热排至室外。

第2.4.69条 在设计中应考虑筛渣利用，其它弃物应因地制宜地妥善处理，不得随意堆存或弃去。

第2.4.70条 漂白工段氯化洗涤设备必须配有耐腐蚀的排气罩，并考虑机械排风。

第2.4.71条 液氯气化室必须充分考虑通风及安全疏散门和通道，宜设排风装置及消氯碱槽等必要的保护措施。

第2.4.72条 多段漂白中的漂白段洗涤液应尽量回用，减少排放量，氯化、碱处理段废水应尽量分道、封闭排放，不宜在车间内部或就近混合，以免泡沫四溢。

第2.4.73条 如有松节油回收系统应和厂房隔开，并应考虑防爆防火及劳动保护措施。

(XII) 辅助设施的设置

第2.4.74条 化浆车间应设化验站、检修站（间）等生产辅助设施。

第五节 造纸车间

(I) 一般规定

第2.5.1条 本规范适用于主机采用国产长网造纸机，以机械木浆、化学木浆及草类纤维浆生产新闻纸、书写印刷纸或纸袋纸的造纸车间工艺设计。使用其他类型主机及浆种，生产其他纸种的造纸车间工艺设计可参照使用。

第2.5.2条 造纸车间工艺设计范围，一般自纸浆进入车间起，经打浆、配料、精选、抄造、完成整理，打包入库止，并包括辅料制备、白水回收等辅助工序。

(II) 车间组成

第2.5.3条 造纸车间一般由下列工段组成：

一、打浆工段：包括打浆、配浆、白水回收、辅料制备等工序。

二、抄纸工段：包括精选、抄纸等工序。

三、完成工段：包括复卷、超压、切纸、整选、包装等工序。

在多机台的大、中型企业中，可视情况单独设立完成车间或辅料制备工段。

（Ⅲ）工作制度

第2.5.4条 造纸机的日作业小时按22.5h计算。

打浆、抄纸工段均为三班连续生产，完成工段及辅料制备等工序可根据生产需要决定班制。

（Ⅳ）成品及主要化工原料的质量标准

第2.5.5条 成品质量应符合现行国家或轻工业部颁发的产品质量标准。

第2.5.6条 供造纸用的主要化工原料质量应符合现行国家或有关部门颁发的产品质量标准。

第2.5.7条 供造纸用的纸浆质量，使用自制纸浆时，应能满足生产设计任务书所规定产品质量标准的要求；使用外购纸浆时，应符合现行国家或轻工业部标准。

（Ⅴ）工艺流程设计中的要求

第2.5.8条 供造纸车间抄纸用的浆料浓度应稳定。

第2.5.9条 纸浆的打浆和配料，一般采取连续化。

第2.5.10条 供造纸机用浆料，一般应经过精选 净化处理，视供浆质量及纸种要求也可不设净化设备。

纸机浆料流送系统的管道设计与连接方式应符合排气与消除脉冲的原则。

第2.5.11条 纸机白水必须回收，纤维及填料的回收率不应低于80%。

第2.5.12条 造纸车间的干损纸应经处理后回用，浆料内配用量一般不超过15%。

第2.5.13条 纸机干燥部应采用多段通汽，冷凝水应回收利用。

（Ⅵ）主要工艺技术数据及技术经济指标

第2.5.14条 采用国产长网造纸机生产本规范所规定纸种的主要工艺技术数据应符合下表规定：

表 2.5.14 主要工艺技术数据

项目	单位	新闻纸	书写印刷纸	纸袋纸
浆料配比	%			
机械木浆		80～88	不高于50	
化学木浆		12～20	不低于10	100
苇、草浆			不高于90	
抄造率（对理论产量）	%	不低于96	不低于96	不低于98
成品率（对卷纸机产量）	%	不低于95	不低于95	不低于95
不可回收损失率	%	1.5～2.0	2.0～3.5	1.0～1.5
填料保留率	%	50～65	50～65	—
上网浓度	%	0.5～0.7	0.5～0.8	不高于0.5
进烘缸前纸页水份	%	65～70	60～68	68～72

第2.5.15条 采用国产长网造纸机生产本规范所规定纸种的主要技术经济指标如下：

表 2.5.15　　主技要术经济指标

项　目	单位	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
铜网有效面积产纸量	kg/(m²·h)			
新闻纸		35～55	40～60	55～80
书写印刷纸		32～50	35～55	50～70
纸袋纸		40～60	60～80	60～90
烘缸有效面积产纸量	kg/(m²·h)			
新闻纸		9～12	8～12	8～12
书写印刷纸		8～16	6～9	7～11
纸袋纸		12～18	8～15	10～16
烘缸有效面积蒸发水量	kg/(m²·h)			
新闻纸		15～25	13～25	13～25
书写印刷纸		10～30	8～17	11～23
纸袋纸		22～40	15～24	18～35

注：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、分别为ZW2～5、ZW8～9、ZW10型号1760、2362、3150mm长网造纸机。

（Ⅶ）主要原材料及水电汽消耗

第2.5.16条　采用国产长网造纸机，成品纸的耗浆量不应高于表2.5.16规定。

第2.5.17条　成品纸的清水消耗量随采用设备及生产品种规模而异，应根据具体情况核算确定。一般不应超过下列指标：（m³/t成品纸）

新闻纸　　70

书写印刷纸　　90

纸袋纸　　60

表 2.5.16　　成品纸的耗浆量及填料加入量

项　目	单位	新闻纸	书写印刷纸	纸袋纸
成品纸耗浆量（风干）	kg/t	1015	980	1028
填料加入量（以成品纸计）	%	5～10	15～20	—

注：填料指滑石粉。

第2.5.18条　成品纸的蒸汽消耗量应不高于下表规定：

表 2.5.18　　成品纸蒸汽消耗量

纸　种	单　位	数　值
新闻纸	t/t	3.6
书写印刷纸		
有机内表面施胶	t/t	4.2
无机内表面施胶	t/t	4.0
纸袋纸	t/t	3.8

第2.5.19条　成品纸的电力消耗量不宜高于下表规定：

表2.5.19　　成品纸电力消耗量

纸　　种	单　　位	数　　值
新闻纸	kWh/t	550
书写印刷纸	kWh/t	800
纸袋纸	kWh/t	750

（Ⅷ）主要设备选择

第2.5.20条　造纸机的选择应根据设计任务书对纸种及产量的要求、造纸车间的工作制度及造纸机的公称能力，通过计算确定。

第2.5.21条　供造纸机用各种浆料的贮浆池（包括未打浆、已打浆的浆池和损纸浆池），其总容积不应低于4h的抄造供热量。其中纸机成浆池（抄造浆池）不应低于抄造1h的供浆量。损纸浆池的总容积应考虑能容纳纸机连续断头0.5h的损纸贮存量。

第2.5.22条　造纸车间应配备检修及吊装用的桥式起重机。

第2.5.23条　造纸车间一般应有以下就地安装的备用设备。

一、工艺设备

1．打浆用的多台打浆设备应有备用设备。

2．用于造纸机加压及引纸系统的空气压缩机净化系统的除渣器。

3．净化系统的除渣器。

二、输送设备

1．成浆池（抄造浆池）输浆泵。

2．冷凝水泵。

3．滑石粉液输送泵。

4．矾土液输送泵。

（Ⅸ）车间布置

第2.5.24条　车间跨度决定原则：

一、造纸车间厂房主跨度除应符合建筑模数外并应满足桥式起重机标准跨度的要求。

二、车间跨度决定于造纸机的宽度及纸机换网时的操作位置的要求。造纸机的主体部分，一般宜布置在主跨内，传动部分宜布置在边跨内。

三、造纸机换网操作时，当网架拉出后，宜留有1.2m以上的操作距离。（注）

四、造纸机传动侧与内墙或柱子内侧面宜留有1.0m以上的检修通道。

注：双台纸机布置时此值指网架拉出后与另一台纸机网架外侧的距离。单台纸机布置时，此值指网架外侧与厂房内墙或柱子内侧面的净距。

第2.5.25条　造纸车间厂房高度决定原则：

一、造纸车间厂房高度决定于造纸机的实际最高点（通常指烘缸排气罩顶）与检修用桥式起重机的操作高度。

二、桥式起重机与造纸机最高点的操作高度应满足吊装造纸机烘缸时有足够的空间。

三、桥式起重机最高点与厂房顶棚（天花板）之间的高度应符合桥式起重机技术条件的规定，并满足车间照明灯具及其他装置安装检修的要求。

表 2.5.25　用水质量标准

项目	单位	新闻纸	书写、印刷纸：以木浆为主的高级书写、印刷纸	书写、印刷纸：以草浆为主的中级书写、印刷纸	纸袋纸
浑浊度（以SiO_2计）	mg/L	50	10	40	100
色度（以铂单位计）	mg/L(度)	30	25	30	100
总硬度（以$CaCO_3$计）	mg/L	350	350	350	350
铁（Fe）	mg/L	0.5～1	0.3～0.5	0.5～1	1.5
氯化物（以Cl计）	mg/L	250	250	250	250
pH		6.5～8.0	6.5～8.0	6.5～8.0	6.5～8.0

第2.5.26条　车间内使用物料堆存面积视厂内仓库推存能力与送料制度而定。应有必要备用网、辊堆存面积。

第2.5.27条　辅料制备室不宜布置在造纸车间主跨内。并应按物料液自流方式考虑设备布置。

（X）工艺用水、汽质量及参数要求

第2.5.28条　用于生产本规范规定的纸种用水质量标准一般不应超过表2.5.25规定的数值：

第2.5.29条　进入造纸车间清水压力不应低于表压0.25 MPa(2.5kgf/cm²)。

第2.5.30条　用于造纸机的蒸汽应为饱和蒸汽，蒸汽压力不应低于表压0.35MPa(3.5kgf/cm²)。

（Ⅺ）环境保护及劳动保护措施

第2.5.31条　辅料制备室填料溶解槽应设除尘装置，以减少粉尘危害。

第2.5.32条　松香锅顶应有通风排气装置以排除湿热空气，改善劳动条件。

第2.5.33条　矾土或明矾液制备及其输送管道系统以及周围厂房建筑及地面应考虑防腐措施。

第2.5.34条　空气压缩机如设在造纸车间时，应考虑消音或隔离措施。

第2.5.35条　造纸车间的所有真空泵均应设消音装置或采取隔音措施。

第2.5.36条　造纸车间通过节约用水，回收白水及纤维以减少悬浮物及排水量，降低污染负荷。

（Ⅻ）辅助设施的设置

第2.5.38条 造纸车间应设化验站、检验站、检修站(间)、备品备件室、贵重品暂存室等生产辅助设施。

第六节 工艺管道

（Ⅰ）一般规定

第2.6.1条 本规范适用于生产车间内部及室外的工艺管道设计。生产车间系指备料、机浆、化浆、造纸、碱回收等车间，并包括上述车间所属的各辅助生产工序。

第2.6.2条 车间内部工艺管道设计应包括直接参加工艺生产的各种纸浆，清、白水，蒸汽，黑、白液，以及各种辅料、药液等管道和其他辅助生产的压缩空气、真空系统、滤洗、排污、排渣等的管道工程。不包括车间内卫生设施、采暖通风及自控仪表等管道设计。

第2.6.3条 室外工艺管道系指室外输送浆料、白水、黑液及其他化学物料液的生产工艺管道。不包括室外清水、蒸汽、冷凝水、压缩空气等管道。

（Ⅱ）工艺管道设计原则

第2.6.4条 工艺管道设计除执行本规范外，尚须符合现行的《管子和管路附件的公称通径》、《管子和管路附件的公称压力和压力试验》等国家标准。

有关室内给水、压缩空气站及碱回收炉的汽、水管道的设计尚须参照现行的《室内给水排水和热力供应设计规范》、《压缩空气站设计规范》、《工业锅炉房设计规范》、《火力发电厂汽水管道设计技术规定》。

第2.6.5条 工艺管道设计工作压力除碱回收车间喷射炉为中压管道外，其余均按低压管道进行设计。

第2.6.6条 工艺管道设计的一般要求如下：

一、工艺管道的设计应符合工艺流程的要求，并应保证安全生产、便利操作和方便检修的原则。

二、在保证正常、安全生产下，工艺管道设计应力求管线短、附件少以节约材料和投资。

三、工艺管道设计时，应全盘规划，层次分明，各安其位。管道尽量避免影响室内采光和通风或门窗的闭启，设计力求整齐、美观，以创造良好的工作环境。

四、管道及附件选择应符合工艺设计的要求，根据介质的种类和设计工作参数进行压力、通径、材质、规格及其他技术条件的选择。

五、工艺管道设计时应考虑装设自控仪表的条件和要求。

六、工艺管道的设计应满足支吊架安装的要求，支吊架的布局和选型应在满足管道的特殊要求（如热力补偿、大型阀门、自控仪表）基础上考虑管道的稳定性。

第2.6.7条 管道附件及支吊架应尽量选用国家标准图集并与给排水、热力专业选用的统一。

（Ⅲ）工艺管道的配备

第2.6.8条 不同介质的管道、阀门材料一般可按表2.6.8选择：

第2.6.9条 工艺管道的管径根据输送介质的流量及经济流速选择。壁厚根据管⋯承受压力温度确定，并应考虑磨

表2.6.8　　管道、阀门材料选择表

介质种类	介质特征	管道材料	阀门材料		
			阀体	密封圈	阀芯闸板
纸浆					
	纸机网前箱纸浆未漂浆、漂后浆、成浆	无缝钢管、不锈钢管钢管、无缝钢管	铸铁		不锈钢
	氯化浆	塑料管	塑料		塑料
		衬胶钢管	衬胶		衬胶
	机浆、漂白浆	衬塑料钢管、不锈钢管	不锈钢		不锈钢
		塑料管	塑料		塑料
白水	浓、稀白水	钢管	铸铁		不锈钢
			铸铁	青铜	铸铁
清水	常温、低压水	钢管	铸铁	青铜	铸铁
	热水	钢管	铸铁	青铜、合金钢	铸钢
	纸机用高压水	无缝钢管	铸钢	青铜、合金钢	铸钢
	锅炉给水	无缝钢管	铸钢	不锈钢	不锈钢
蒸汽		无缝钢管	铸钢	青铜、合金钢	铸钢
			铸钢		不锈钢
冷凝水		钢管	铸钢	不锈钢	铸钢
				青铜、合金钢	
		无缝钢管			
黑液	稀黑液	钢管	铸钢	不锈钢	不锈钢
	半浓或浓黑液	无缝钢管	不锈钢	不锈钢	不锈钢
		不锈钢管			
		无缝钢管	铸钢	不锈钢	不锈钢
		不锈钢管			
白液	稀白液	无缝钢管	铸钢	不锈钢	不锈钢

续表

介质种类	介质特征	管道材料	阀门材料		
			阀体	密封圈	阀芯闸板
绿泥白泥	浓白液	不锈钢无缝钢管	铸钢	不锈钢	不锈钢
氯气	干燥氯气	无缝钢管	衬胶		衬胶
	液氯				
	湿氯气	铅管、塑料管	衬胶		衬胶
明矾液		塑料管	塑料		塑料
		不锈钢管	不锈钢	不锈钢	不锈钢
漂液	次氯酸钠 次氯酸钙	塑料管	塑料		塑料
松香胶液		钢管	铸铁		铸铁
各类填料		钢管	铸铁		铸铁
压缩空气		无缝钢管	铸钢		铸钢
			铸钢	不锈钢	不锈钢

损、连接等因素。

第2.6.10条　工艺管道不同介质的流速可按表2.6.10范围内选择。

第2.6.11条　管道连接的方式应由输送介质的操作条件及其在该条件下介质的特性而决定。管道连接可采用下列方法：

一、焊接：压力管道如蒸汽、清水、压缩空气、真空、冷凝水等管道应采用焊接。

二、螺纹（丝扣）连接：螺纹连接的方式只能在设计工作压力1MPa(10kgf/cm²)以下，温度100℃以下，以及管径不大于50mm管道上，一般仅适用于低压水、空气或带有

表 2.6.10 不同介质流速范围表

介质名称	流速范围(m/s)	备注
饱和蒸汽		
主管	30～40	
支管	20～30	
过热蒸汽		
主管	40～60	
支管	35～40	
烟道气		
烟道内	3.0～6.0	
管道内	3.0～4.0	
石灰窑窑气管	10～12	
从冷凝器去真空泵的空气	15	
从压缩空气机去真空过滤机的空气	15	
熔炉上部烟气	～3	
纸浆浓度≤1%	1.5～2.5	
2%	1.0～1.5	
2～3%	0.6～0.8	
3～4%	0.4～0.6	
5～8%	0.2～0.5	
工业供水	1.5～3.5	≤0.8MPa(8kgf/cm²)表压
锅炉给水	>3.0	≥0.8MPa(8kgf/cm²)表压

续表

介质名称	流速范围(m/s)	备注
压力回水	0.5～2.0	
自流回水	0.2～0.5	有粘性
蒸汽冷凝水	0.5～1.5	
白水	1.5～2.5	
黑液		
稀黑液	1.0～1.5	
半浓黑液	0.6～1.0	
浓黑液	0.5～0.8	
绿液	1.0～1.5	
白液 未澄清	0.7～1.5	
澄清	1.0～1.5	
稀白液	1.0～2.0	
白泥	0.5～0.8	固体物浓度20～25%
石灰乳	≤1.0	粥状
泥浆	0.5～0.7	
制冷设备中盐水	0.6～0.8	

管螺纹的阀体及其他连接件上。

三、法兰连接：法兰连接适用于一般大管径、密封性要求不高、经常拆洗的物料管道及管道与阀体或设备的连接。应根据管道介质的压力、温度，选择不同型式的法兰。

1. 铸铁法兰：适用于公称压力为0.25～2.5MPa(2.5～25kgf/cm²)的铸铁管、管件、容器及设备的接管上。

2. 铸钢法兰：适用于高温高压、易燃、易爆、有毒介

质的容器、设备接管及管道附件上。其公称压力为0.6～20MPa(6～200kgf/cm²)。

3. 平焊钢法兰：在温度300℃以下，公称压力为2.5MPa(25kgf/cm²)以下的管道或设备上采用。

4. 对焊钢法兰：用于强度和刚度较大，能经得起高温、高压及反复弯曲和温度变化的管道和设备连接。

四、活接头：活接头适用于经常拆洗的物料管道以及设备连接管、环型连接管道上，以便检修及安装。

第2.6.12条 管道材料计数方法应根据下列规定统计：

一、直管长度可根据不同管径的直线管段分别统计其近似值，不扣除直线管段内的附件尺寸如弯头、三通、阀门等实际尺寸。

非标准铸铁管长度应按制造图的标准尺寸统计其直管长度。

二、管道附件的计数应根据管道布置图中的实际个数统计数量。

三、管道及其附件汇总的开料附加量，可按表2.6.12规定计数。

（Ⅳ）工艺管道的安装与布置

第2.6.13条 为便于安装、检修和操作管理，车间内部管道一般应沿墙或沿柱架空敷设。必要时也可地下敷设，地下敷设时应设管沟，其沟盖板应与地坪相同。

室外工艺管道一般应架空敷设。

第2.6.14条 跨越人行通道的室内工艺管道其净空高度一般应不小于2.2m。跨越车间内运输设备通道的，管道高度

表2.6.12　　开料附加量表

名　　称	附加量	说　　明
一、直管		
碳钢无缝钢管		
螺旋电焊钢管		
直缝卷焊钢管		
水、煤气输送管		
直径≥Dg50	5%	
直径≤Dg40	10%	
非金属管	10%	
二、阀门		
合金钢、不锈钢		
电动阀　气动阀	不加	
碳钢阀门		
≤Dg100	5%	不足20个超过10个时加1个
Dg150～400	2%	不足50个超过25个时加1个
铸铁阀门		
≤Dg40	10%	不足10个超过5个时加1个
Dg50～400	5%	不足10个超过5个时加1个
≥Dg500	不加	
三g、法兰		
碳钢、普通低合金钢	5%	不足20个但超过10个时加1个
合金钢、不锈钢管件	3%	不足30个但超过15个时加1个
合金钢、不锈钢	3%	不足30个但超过15个时加1个
碳钢、普通低合金钢		不足20个但超过10个时加1个
铸铁		
四、吊、支架材料		
各种型钢、钢板等	5%	

应满足设备运输的要求。

室外工艺管道跨越运输线路的高度应符合总平面布置设计规范的规定。

第2.6.15条 跨越设备、电动机或电器开关柜等的管道，其上方不应有焊缝、阀门及其他管道附件，以防管道泄漏，对于特殊情况必须安装上述管件时，该设备、电动机或开关柜等应设有防漏措施。

第2.6.16条 室内外多根管道的排列要满足使用、安装、检修的要求，并应考虑管架荷载的合理分布。

第2.6.17条 管道介质温度高于50℃的蒸汽管、冷凝水管、热水管、黑液管、碱液管道及管件均应保温，保温层表面温度一般要求不超过50℃（周围空气温度按25℃计算）。

第2.6.18条 管道布置时应尽量减少流体阻力损失，设计时应注意：

一、避免过多的或曲率过小的弯曲。

二、一般不应采用一头堵死的三通管来代替弯头。

三、管道分流时应在分流后缩径，不应先缩径而后分流。

第2.6.19条 阀门布置的基本要求为：

一、阀门的布置应符合阀门的构造和介质特征的要求，阀门应布置在操作、检修方便的地方，并不应妨碍设备本体及管道等的拆装和检修。

二、竖管上的阀门，其安装高度应以1.2m为宜，当阀门中心离操作地面超过2m时，对集中布置或操作频繁的阀门应设置操作平台，对不经常操作或单独阀门，也应装阀杆接长装置，以方便操作。

三、水平管线上阀门的阀杆一般均不宜朝下安装。

四、重型阀门或阀门集中处应考虑有设置支吊架安装的可能，不应将阀门和管道的重量支承在设备上。

第2.6.20条 室内管沟的布置必须结合厂房内及其它沟道统一考虑，布置时应注意下列各项要求：

一、管沟走向应适合生产工艺流程的需要，并尽量减少沟道长度。

二、应尽量减少沟道交叉，当无法避免时，一般应按干沟让湿沟，电缆沟让管沟和压力管让自流管的原则处理，这对机浆车间磨木工段尤为重要。

三、应尽量避免将管沟布置在主要通道下方，并防止有被煤粉、灰渣或白泥等杂物沾污或堵塞的可能。

四、为便于安装和检修，沟内管道应尽量作单层布置。

五、管沟应有排水措施。

第2.6.21条 管道布置时应考虑管道与梁、柱、墙、地沟壁和管道与管道之间有必要的距离，以满足安装、操作、检修的方便和热伸长、冷紧缩的要求。管道间距的具体尺寸可参照设计时所采用的管道吊支架的标准图集，其不足部分可补充设计。

第2.6.22条 工艺管道设计时应考虑管道坡降，除特殊要求外，一般参照下列坡降设计：

一、自流管沿介质流向坡降

1．纸浆、浓黑液、苛化液、白泥、填料液等管道不应低于3%（视具体情况尽可能大些）。

2．其他辅料管（填料管除外）不小于1%。

3．污水管0.5～1.0%。

4．白水、稀黑液、绿液不小于0.5%。

5．其他自流管0.3～0.5%。

表 2.6.23　　管道色别表

管道名称	颜　色	备　注
浆管	黄色	不同浆种可以不同色圈分别标志
清水管	蓝色	
白水管、填料管	白色	
蒸汽管	红色	
冷凝水、热水管	橙色	
黑液管	咖啡色	
蒸煮液管	浅咖啡色	
绿液管	深绿色	
白液、碱液管	浅绿色	
压缩空气管	深灰色	
废气、风管	浅灰色	
明矾管、松香胶液管	塑料管本色	
污水管	黑色	
绿泥管	米色带绿色圈	
白泥	米色带灰绿色圈	
氯气、漂液管	塑料管本色	
石灰乳液	浅绿色带灰绿色圈	

二、压力管

1. 沿介质反流向坡降：

(1)纸浆、浓黑液、白泥、苛化液、填料液等管道不小于1%。

(2)其他管道(清水、白水、冷凝水、稀黑液、各种碱液等)不小于0.2%。

2. 沿介质顺流向坡降：

蒸汽、压缩空气、真空等管道不小于0.2%。

第2.6.23条　工艺管道的表面或其保温层表面应涂色以便识别介质的种类，一般规定如下表2.6.23所示。

1. 色圈的宽度按下列规定：

管径在150mm以下者　　50mm

管径在150～300mm者　　70mm

管径在300mm以上者　　100mm

色圈间距一般为5m，小管径可缩短，大管径可适当放大。

当浆管种类少时，可因地制宜取消色圈。

2. 管道的吊、支架一般可涂灰色。

第七节　中心化验室

（Ⅰ）一般规定

第2.7.1条　年产万吨以上造纸厂一般应设中心化验室。

第2.7.2条　中心化验室可单建或与办公楼（室）合建。

第2.7.3条　中心化验室的组成、仪器配备应根据其承担任务确定。

（Ⅱ）工作任务

第2.7.4条　中心化验室按建厂规模分别承担下列各项任务：

一、检验原材料、燃料质量；抽查半成品、成品质量。

二、生产过程中的工艺查定。

三、新原料、新产品、新工艺的试验及工艺技术改进的科学研究。

四、保护环境："三废"排放污染的监测，监测项目仅限于废水中pH，悬浮物及化学耗氧量，氧气中二氧化硫、硫化氢的成分测定。根据需要也可测定生化耗氧量。

五、对全厂各化验、检验站进行技术指导，统一检测方法，提供标准溶液，校正仪器设备。

六、厂内设自备热电站时，尽量统一考虑电站的化验任务。

（Ⅲ）组成部分

第2.7.5条 中心化验室由以下部分组成：

一、分析化验部分

二、物理检验部分

三、工艺试验部分

四、共用部分：

1. 烘箱、高温炉电热室
2. 天平室
3. 显微镜室
4. 样品准备室（原料、燃料、切选粉）
5. 仪器、药品库
6. 配液室（制备蒸馏水及标准溶液）
7. 仪器设备维修室

五、办公室、会议室及资料室部分

在满足需要及具体要求条件下，组成部分可单独设置，

也可以合并设置。

第2.7.6条 中心化验室总面积控制指标，年产3万t以上造纸厂一般为300～600m²。年产1万t以上造纸厂一般为200～300m²。

（Ⅳ）仪器与设备配备

第2.7.7条 中心化验室仪器设备的配备应根据以下条件确定：

一、承担的工作任务，检测试验项目；

二、国家或专业检验测定方法；

三、设计对象厂原料，生产方法，设备、产品品种的特定要求；

四、当地协作条件。

第2.7.8条 中心化验室的主要仪器设备配备、精度要求或主要参数可参照下表选用。

表2.7.8

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
一	专用仪器设备				
1	叩解度仪	SR型	2	1	1
2	纸湿强度测定仪	灵敏度9.8 mN (1gf)	1	1	1
3	纸张拉力试验机	0～6.5kN/m (0～10kgf/15mm)	1	1	1
4	纸张拉力试验机	0～19.6kN/m(0～30kgf/15mm)	1	1	1
5	纸张撕裂度测定机	0～980mN (0～100gf)	1	1	1
6	纸张耐折度测量仪	肖伯尔(Schopper)型张力10N(1kgf)	1	1	1
7	纸张耐破度测量仪	0～980kpa (0～10kgf/cm²)	1	1	1
8	纸张厚度计	0～4mm	1	1	1
9	纸张平滑度测定仪	培克 (Bekk) 型	1	1	1
10	白度测定仪	0～110度 (蓝光法) SBD型	1	1	1
11	纸张透气度测定仪	17μm/(Pa.s)(0～1000ml/min)	1	1	1

续表

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
12	纸张印刷适应性仪	IGT型	1	1	1
13	纸张表面吸水重量仪(施胶度测定用)	考勃 (Cobb) 型	1	1	1
14	纸张粗糙度测定仪	本特生 (Bendtsen) 型	1	1	1
15	纸张象限秤	0～25g	1	1	1
16	水份快速测定仪		1	1	1
17	电热蒸煮锅	15L	1	1	1
18	打浆机	23L	1	1	1
19	平板筛浆机		1	1	1
20	纸样抄取器		1	1	1
21	干纤维分离器		1	1	1
22	原料粉碎机		1	1	1
23	切纸刀		2	2	1

续表

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
24	尘埃度测定仪		1	1	1
25	光电比色计		2	2	1
二	通用仪器设备				
1	天平仪器类				
	光学读数分析天平	称量200g，0.1mg	2	1	1
	分析天平	称量200g,1mg	2	2	1
	链条加码天平	称量200g，10mg	1	1	1
	托盘式快速天平	称量100g，10mg	2	1	
	架盘天平	称量500g,5g	1	1	1
	架盘天平	1000g，1g	1	1	1
	架盘天平	500g，0.5g	1	1	1
	架盘天平	200g，0.2g	4	2	1

续表

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
2	电热设备：				
	电热恒温干燥箱（大型）	10～250℃	1	1	
	电热恒温干燥箱（中、小型）	10～250℃	3	3	1
	电热恒温水浴	6孔	3	2	1
	电热沙浴		1	1	1
	电热蒸馏水器	20L/h	1	1	1
	离子交换纯水器		1		
	电热板	350×450mm	2	2	1
	万能电炉	1000W	6	6	2
	箱式电阻炉	1350℃	1		
	管式电阻炉	1350℃	1		
3	电动搅拌器	200～4000r/min	3	2	2

续表

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
4	真空泵	抽气量2.5L/s	2	2	1
5	小型电动离心机	6管 3000～6500r/min	1	1	1
6	摄影生物显微镜	成像面积24×36mm	1		
7	放大机		1		
8	台式摄影仪		1		
9	生物显微镜	50～500倍	1	1	1
10	光学高温镜	700～2000℃	1		
11	热电表面测温计	0～200℃	1	1	1
12	湿度计		1	1	1
三	其他仪器设备				
1	酸度计	0～14pH	1	1	1
2	比重计	波美表	1	1	1

续表

序号	仪器设备名称	精度或主要参数	≥100t/d 配备台(套)	100～50t/d 配备台(套)	50～30t/d 配备台(套)
3	标准玻璃温度计	-30℃～+300℃	1	1	1
4	秒表		2	2	2
5	定时钟		2	1	1
6	电冰箱		1	1	1
7	铂金坩埚		2	2	1
8	比轻计		1	1	1
9	酒精喷灯		2	2	1
10	手摇沉淀器	四管	2	2	2

说明：

1.生产纸袋纸厂可以不配备白度计、纸张印刷适应性仪、纸张粗糙度测定仪。

2.生产新闻纸，书写印刷纸厂可不配备透气度测定仪、纸张表面吸水重量仪。

3.生产新闻纸厂可不配备纸张粗糙度测定仪。

（V）中心化验室布置

第2.7.9条 中心化验室的位置一般应接近生产车间环境比较安静清洁的地方，不要靠近主要交通线及噪音或震动很大的设备装置。

第2.7.10条 中心化验室一般宜南北向布置，远离遮光物高两倍以上的位置。

第2.7.11条 中心化验室室内净高一般为3～3.5m，进深不宜过深，以不影响天然采光为准。

第2.7.12条 中心化验室内设有蒸煮、造纸小型试验室时，应尽量布置在底层，并与分析室隔离。

第2.7.13条 中心化验室的窗应能开启，门应向外开，房间通道宽一般以2m为宜，尽量少拐角，地面采用水磨石或耐腐蚀材料。应有不小于1.2m的浅色油漆墙裙，其他部分刷白色或浅色不掉粉的涂料。药品库应结合具体情况采取耐腐蚀及防火防爆措施。

第2.7.14条 分析化验室应设试验桌，毒气通风柜试验桌的布置可沿墙或在室中部排列，以使用方便为度。洗涤槽可布置在试验桌一侧，通风柜应设有机械排风。

第2.7.15条 散热的电热设备如电炉，以及测定仪器设备应放在水磨石抹面或瓷砖贴面的工作台上，台宽700～800mm，台高800mm左右。

第2.7.16条 天平室应布置在无震动，无高温影响的环境，天平室不应有阳光直射，温度变化应尽可能小，天平台可用水磨石或瓷砖台面，宽600～700mm高800mm左右。

第2.7.17条 日产100t以上规模的造纸厂或有特殊要求的产品品种，其物理检验室应设保持恒温恒湿装置（相对湿度65±2%，温度20±2℃）。

第2.7.18条 量热室布置应尽量避免阳光直射或受外界气温影响。

第2.7.19条 送进中心化验室的上水为澄清水，水质、水压与生产车间相同。

第2.7.20条 中心化验室排水沟道应考虑防腐措施。

第八节 贮料场

（I）一般规定

第2.8.1条 本规范适用于年产万吨以上的造纸厂贮料场的工艺设计。

第2.8.2条 本规范适用于原木、芦苇、稻麦草、蔗渣的贮存，其他原料可参照执行。

第2.8.3条 原料要求

一、原木（表2.8.3）

二、芦苇

芦苇的苇叶、苇穗应打净，茎呈淡黄色的割存二年以内的新苇。无霉烂及变质现象，无杂草、砂粒、石块及铁件。

三、稻麦草

稻麦草应叶少、无根、无霉烂及变质现象，捆中无夹带砂粒石块及铁件等杂物。

四、甘蔗渣

甘蔗渣外观应不霉烂、不变质、无夹带砂粒石块及铁件，颜色鲜白到灰白。

表2.8.3

木材缺陷名称		机械木浆用	硫酸盐木浆用
节子	活节：不计算的节子直径（mm）	<40	<30
	计算节子的直径（mm）	<90	<70
	每米长中计算的节子数（个）	7	11
	死节：不计算的节子直径（mm）	<40	<10
	计算节子的直径（mm）	<70	<40
	每米长中计算的节子数（个）	3	8
	腐朽节	不许有	
腐朽	外部腐朽（边材腐朽）	厚度不超过检尺径的7%	直径不超过检尺径的：30%（径级不足200mm的造纸材）40%（径级自200mm以上的造纸材）
	内部腐朽（心材腐朽）	直径不超过检尺径的：30%	
	扭转度	每米材长不得超过检尺径的1/2，	扭转程度：不限
	弯曲度	不得超过4%	不限
	皱纹、夹皮、外伤、油眼	不限	不限

注：①枯立木不得作造纸材。

②马尾松用作硫酸盐纸浆时，扭转与弯曲度不限。其余缺点的规定与机械木浆同。

第2.8.4条 贮料场设计从原料进场计量开始至各种原料分类堆垛贮存保管为止。

第2.8.5条 各种原料的总贮存数量应根据当地的条件，原料收购的期限而定，一般取以下数值：

表2.8.5 贮料场原料贮存量

原料名称	贮存量（月）
原木	2～3
稻麦草	7～10
芦苇	7～10
蔗渣	7～10

第2.8.6条 厂区范围内贮料场地不够贮存全部应贮原料时，可在厂区及其附近堆存一部分原料，其最少贮存量原木存1～2个月，其他原料存2～3个月，其余应贮原料可安排在中间堆场贮存。

（Ⅱ）工作制度

第2.8.7条 全年工作日数306d。

第2.8.8条 贮料场为一或二班制工作。

第2.8.9条 贮料场每班工作时间8h。

（Ⅲ）贮料场布置

第2.8.10条 堆垛的大小、高度应根据原料的种类而定。

一、原木贮存场：原木垛的长度、宽度和高度应决定于贮木场的起重运输机械设备和可供利用的面积多少。一般原木垛长度不应超过300m，如为人工堆垛时，则长度不超过100m。木垛宽度决定于木材长度及运搬堆垛机械设备的工作跨度，堆垛宽度应小于跨度4m（每边不小于2m），堆垛宽度内原木端头与端头之间距离不得小于1m。木垛高度（由垛基至垛顶的高度）不得超过14m，一般人工堆垛宜堆高4m。垛顶必须采取斜坡封顶，使雨水流向垛两边。

二、稻草、麦草类原料垛：稻草、麦草类原料垛必须堆成尖顶垛贮存，堆垛长度宜30～40m，宽度宜8～12m，高度9～13m（尖顶高），垛身高度宜4～6m，堆垛宽度小有利于通风。

三、芦苇类原料垛：芦苇类原料垛必须堆成尖顶垛，堆垛长度宜40～60m，宽度宜12～15m，垛高宜12～13m（尖顶高），垛身高度宜6m。

四、甘蔗渣垛：甘蔗渣打包堆垛时，堆成金字塔形（即三角形垛），甘蔗渣垛垛基长宜25m，垛底宽宜10m，垛高不宜超过12m。

第2.8.11条 布置方向与风向关系：原料垛布置方向在适合场地地形条件，保证运输流程通畅合理的情况下，应考虑当地主导方向，原料垛长边不应垂直主导风向，以避免大风掀开垛管，同时影响后排垛的通风，短边可以垂直主导风向，最好是主导风向与原料垛长边、短边都有45°夹角，便于各个垛都有良好的通风条件。

第2.8.12条 垛距、组距及与建筑物的间距：

一、原料垛之间距离必须考虑防火、通风、运输、排水及便利保管等各方面要求。

二、原料垛组之间应保留适当空地以备受潮湿的原料翻晒及松散的草捆重新打捆。

三、原料垛组之间必须留有足够的通道间距，一旦发生火灾事故便于救火人员抢救，避免通道过窄阻塞人员通过。

四、原木场总贮量超过10000m³时需设分堆场，每个分堆场不超过10000m³。分堆场之间距离不得小于25m。

五、稻草、麦草、芦苇等易燃材料堆场：

每个垛区堆存量不超过5000t，垛区内可分成几个垛组，每个垛组可由2～4个堆垛组成。

垛组内垛与垛之间距离不宜小于2m，垛组之间距离应考虑防火、运输、通风、排水等要求，不宜小于15m。

总贮量大于5000t，小于10000t的堆存场需分成两个垛区贮存。垛区与垛区之间距离不得小于25m。

总贮量大于10000t，小于20000t的贮存场，需分成两个大垛区贮存，垛区与垛区之间距离不得小于30m。

总贮量大于20000t，小于40000t的贮存场需分设至少两个堆场，堆场之间距离不得小于40m。

第2.8.13条 垛基的选择：

一、垛基分为临时性垛基和永久性垛基。临时性垛基可用土垛基、炉渣垛基、三合土垛基；永久性垛基宜选用混凝土垛基、条石垛基、毛石铺砌垛基。

二、垛基应大于原料垛底面积，每边应大于500～1000mm，垛基应高于周围地坪300～500mm。

三、整体垛基面层应有5‰的坡度排水。

四、土垛基、炉渣垛基在堆垛前必须先于面层铺设一层碎草做隔离层，防止砂砾、泥土和炉渣混入草中影响生产质量。

五、各种原料堆存适宜的垛基：

原木垛：宜用原木垛基，木楞间距视原木长度而定，一般每隔1m左右设一条木楞。

稻麦草垛，宜选用铺砌的整体垛基。如三合土垛基、混凝土垛基或铺砌毛石垛基。如临时堆场可选用土垛基或炉渣垛基。

甘蔗渣垛：必须做成整体垛基，如混凝土垛基、三合土垛基、或预制块铺砌的垛基。

第2.8.14条 各类原料单位面积和总面积的贮存量如下表：

表 2.8.14 **贮存量**

序号	原料类别	单位垛基面积堆存量 (t/m²)	单位总面积堆存量 (t/m²)	每万m²堆存量 (t/公顷)
1	稻、麦草	0.8～1.00	0.15～0.2	1500～2000
2	芦苇	0.8～1.10	0.15～0.2	1500～2000
3	甘蔗渣	1.40	0.3125	3125
4	原木	2～4.8(m³/m²)	1.2～2.4 (m³/m²)	10000～24000 m³/公顷

注：①单位面积堆存量指净指标，总面积堆存量指综合指标。

② 上表为一般情况下的数据，设计时应根据实际情况计算。

第2.8.15条 原料场的防雷、照明设计按本规范电力部分规定。原料打包及原料垛的遮盖物拉紧绳索禁止使用金属材料，以防雷击起火。

第2.8.16条 原料场防火应设消防管网及消防水池，其设计按本规范给水排水部分规定。

有条件时大型草类贮存场可设置防火水沟。设防火水沟的原料场可不设消防水池。防火水沟宽度应不小于4m，深度至少1m。在土质不好易于滑动或易坍落地区应采用铺砌片石或其它材料护坡。砂土或粉砂土地区不宜做防火水沟。防火水沟应采用流动水源，如不能保证流动水源时，则应保证能经常补充水源。

第2.8.17条 原料场排水必须通畅，可采用明沟或暗沟，不宜采用暗管排水。垛区内如设暗沟排水，暗沟盖板上应设排水孔洞。

原料场自然地坪应有不小于5‰的排水坡度。全部场地排水应有组织的排出。原料场地坪应高于当地洪水位标高以上500mm。

第2.8.18条 原料场应设工人休息室、办公室、消防工具室、瞭望塔，根据需要还应设地磅及运料车辆的停车场等附属设施。

（Ⅳ）设备选用

第2.8.19条 设备选用应根据工艺的要求采用最完善的设备，尽可能考虑机械化。

第2.8.20条 运搬物料应采用最简单的方法，沿最短的距离进行，尽可能地不进行中间转载，在特殊情况下也应使转载的次数尽量减少。

第2.8.21条 贮料场装卸运输设备的选择，应与工厂厂内外运输方式协调一致。

第2.8.22条 贮料场选用设备的能力，在正常情况下，按工厂每日原料需要量的1.5倍左右配备。

第2.8.23条 充分利用每台设备的能力，并且尽量选用同类型的设备。

第2.8.24条 原木的堆垛和拆垛，在较大规模的贮存物一般采用装卸桥进行作业。原木的运输一般采用拉木机。

第2.8.25条 草类原料的上垛，一般采用移动式起重机或移动式胶带输送机进行作业。草类原料的运输宜采用车辆运输方式，但如条件合适，也可采用胶带输送机运输。

第九节 仓 库

（Ⅰ）一般规定

第2.9.1条 本规范适用于年产万吨以上造纸厂的仓库设计。

第2.9.2条 仓库应根据生产需要，并考虑当地运输、气候，供应，销售等条件而设置。

第2.9.3条 仓库分为成品库、化工原料库、液氯库、危险品库、备品备件库、五金器材库、金属材料库、建材库等。对于碱回收车间，热电站用油的油库分别由使用车间统筹考虑，不属于本规范内。

第2.9.4条 仓库设计必须全面安排收发和贮运物料的位置，选择最合适的库房型式、容量及其地点，研究仓库与运输路线的配合以及使用机械化半机械化的装卸堆码作业。

第2.9.5条 化学物品，尤其是一些化学危险品，品种繁多，性能复杂，对于此类物品，应按化学性质的不同，分类贮存于各种仓库内。

第2.9.6条 仓库防火措施，应按《建筑设计防火规范》执行。

（Ⅱ）工作制度

第2.9.7条 全年工作日数306 d。

第2.9.8条 仓库为一班制工作。

第2.9.9条 仓库每班工作时间8 h。

（Ⅲ）仓库面积与布置

第2.9.10条 成品和化工原料仓库面积按公式(2.9.10)计算。

$$S=\frac{QT}{qK} \tag{2.9.10}$$

式中：S——仓库面积，m^2；

Q——成品生产量或物料需用量，t/d；

T——贮存天数，应根据供销情况、运输条件确定，一般为：

成品贮存7～15d，一般采用10d；

液氯、石灰一般贮存10～15d；

其它化工原料贮存30～60d，一般采用45d；

K——面积利用系数：

成品采用0.5～0.6；

其它物料采用0.4～0.6；

q——物料堆垛指标，t/m^2。

第2.9.11条 其它仓库面积可参照表2.9.11指标计算。

第2.9.12条 仓库内的布置，每隔20～30m应有较宽的横贯车道，如有库门则在库门处，其通道宽度为2.5～3m。仓库内固定通道宽度为1～3m，辅助通道为0.8～1m，货物

表2.9.11 其它仓库面积指标

制浆造纸厂生产规模t/d	30	50	100	200
仓库面积指标m^2/日产量t	30	25	20	15
其它仓库总面积m^2	900	1250	2000	3000
其它仓库面积分配比例%				
备品备件库	33	35	35	35
设备器材库	27	29	30	31
金属材料库	24	22	21	20
建材库	6	6	6	6
危险品库	10	8	8	8

注1：金属材料库包括贵重品（铜网、毛布）的存放，其面积可按纸机每米网宽$20m^2$进行计算。

注2：露天堆场需另行增加，金属材料堆场为金属材料库面积的1～1.5倍，建材堆场为建材库面积的3～4倍。

离墙0.1～0.5m。

第2.9.13条 仓库高度视存放货物及使用设备而定。其范围可参照下表：

表2.9.13 仓库高度范围

项目	高度（m）
一、一般仓库	3.5～5.5
二、使用机械运搬仓库	
1. 叉车 起升高度>5m	7
起升高度4m	5.5
2、桥式起重机	>6（吊轨轨面）
三、货棚	4～5

（Ⅳ）设备选用

第2.9.14条 仓库应视具体情况采用起重、装卸及运输设备，达到充分利用仓库的平面和空间，提高仓库单位面积的贮存量，节约劳动力，减轻劳动强度的目的。

第2.9.15条 物料单件重量在30～50kg以下，收发的数量较大时，宜采用适当的起重运输设备。

第十节 机修车间

（Ⅰ）一般规定

第2.10.1条 本规范适用于年产万吨以上造纸厂的机修车间设计。

第2.10.2条 机修车间按造纸工业建设规模划分为四种类型，其适应范围按表2.10.2规定。其他规模可根据实际情况参照执行。

第2.10.3条 机修车间的装备以修理生产设备为主，保

表 2.10.2　机修车间分类

机修车间类型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
造纸厂生产规模t/d	30	50	100	200

证配件及时供应，努力提高检修和配件的质量，确保全厂生产设备完好运行。

第2.10.4条　机修车间设施必须统一规划，合理分工，加强协作，适当集中生产。机修车间设备修理和配件制造的任务为：

一、设备的小修由生产车间检修站（间）承担，大中修由机修车间承担。

二、纸机辊筒，大模数齿轮，大型锻件及浇钢件等应尽量委托有关工厂加工。

三　备品备件，凡属国家或部统一安排的配件，国家标准的标准件，宜外购或通过计划订购。

（Ⅱ）工作制度

第2.10.5条　全年工作日数306 d。

第2.10.6条　机修车间为一班制工作。

第2.10.7条　每班工作时间8 h。

（Ⅲ）工艺和装备

第2.10.8条　工艺设计应积极采用行之有效的，而又适合纸厂生产设备维修特点的装备。对劳动强度大，作业环境差的环节，可适当提高机械化程度。

第2.10.9条　机修车间设备的装备水平，既应考虑修理

和配套的需要，同时也应注意厂与厂之间的协作关系。

第2.10.10条　修理工作量很少，而需要在大型、专业机床上加工的零件、配件，应尽量采用在通用机床上附加专用工夹具的加工工艺。

第2.10.11条　对于特殊需要的设备，如辊筒磨床、龙门刨床等可按纸机的幅门宽度进行选择。

第2.10.12条　机修车间各工段的主要设备配备数量，一般可参照下表采用：

表 2.10.12　各工段主要设备台数

工段名称	机修车间类型			
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
金工	6～8	10～15	18～24	26～30
锻工	1	2	2	3
钣焊	4	6	11	16
木工	2	4	6	7
铸工		2	9	10

（Ⅳ）车间组成及布置

第2.10.13条　机修车间由金工、锻工、钣焊、木工、铸工、木模、起重、泥瓦等工段组成并应有工具室、办公室及生活设施。

第2.10.14条　Ⅰ类机修车间不设置铸工工段。Ⅱ～Ⅳ类机修车间，如当地铸件不能协作解决时，可考虑设置铸工工段。

第2.10.15条　金工、铸工单独建造厂房，其它各工段

表 2.10.16　机修车间厂房的高度和跨度　单位：m

工段名称	机修车间类型 I 主跨	I 吊车轨面高度	I 屋架下弦高度	II 主跨	II 吊车轨面高度	II 屋架下弦高度	III 主跨	III 吊车轨面高度	III 屋架下弦高度	IV 主跨	IV 吊车轨面高度	IV 屋架下弦高度
金工	12	6		12～16	6～6.6		12～15	6～6.6		15	6.6	
锻工	6		4.2	9～12		4.2～4.5	9～12		4.2～4.5	12	6	
钣焊	9		4.2	9～12		4.2～4.5	12～15	6～8		15	6～8	
木工	[illegible]		4.2	9～12		4.2～4.5	9～12		4.2～4.5	12		4.5
铸工				12	7.2		15	8		15	8	

能合的合在一幢厂房内，在布置时应注意各工段之间的协调，避免相互干扰。

第2.10.16条　机修车间的厂房高度和跨度在一般情况下可参照下表设计：

第2.10.17条　机修车间各主要工段面积一般情况下可参照下表设计：

表 2.10.17　各主要工段面积　单位：m^2

工段名称	机修车间类型 I	II	III	IV
金工	400	450～750	720～1200	900～1500
锻工	50～100	100～180	150～240	200～300
钣焊	100～150	150～220	200～250	250～320
木工	90～120	120～160	180～220	240～360
铸工		480～650	640～1000	840～1000

第2.10.18条　金工工段应考虑同类型的设备布置在一起，机床之间及机床与厂房柱壁之间，都应保持一定的距离，以保证操作的安全，上下料和修理的方便。

第三章　总平面布置

第一节　一般规定

第3.1.1条　造纸厂的总平面布置应根据车间的生产性质、建筑类别、防火、卫生、安全及施工要求等，结合场地的地形、地质、气象等自然条件，全面合理的进行安排，为生产创造良好的条件，取得较好的技术经济效果。

第3.1.2条　造纸厂的总不面布置应能达到生产流程顺畅，原材物料的搬运线路短捷、方便、避免频繁的货流与主要的人流交叉。造纸厂的大宗原料进厂不得穿越主要生产区。

第3.1.3条　造纸厂的生产车间和辅助建筑物，在有条件时应尽量组合成联合厂房或多层建筑物，以节约厂区用地。

第3.1.4条　造纸厂内，应布置绿化和美化设施，使工厂具有整洁、优美的生产环境，为工厂的文明生产创造必要的条件。

第3.1.5条　造纸厂主要生产车间的朝向，应有良好的自然通风和采光条件，避免因建筑朝向问题影响操作条件。

第3.1.6条　散发粉尘的备料车间，排出含有害气体的制浆和碱回收车间，以及有火灾危险性的原料堆场等，应布置在主要生产区和厂前区全年最多风频的下风方向，并使其影响范围最小。

第3.1.7条　改建、扩建造纸厂的总平面布置，应尽量

减少对已有生产的影响，并合理利用旧有的建筑物及设施，力求改善原有不合理的布局和不良的生产条件。

第3.1.8条　造纸厂预留发展用地的原则：

一、当设计任务书中已明确分期建设时应将初期建设的项目合理的集中布置，并给后期的工程建设和生产联系创造良好的条件。

在为后期工程预留的场地上，不得修建永久性建（构）筑物、工程管线、交通线路和种植高大乔木。

二、当设计任务书中没有明确分期建设时，也应根据国家对该产品的规划和当地对该产品的需求发展预测情况考虑工厂有发展的可能条件，在近期不多占用土地的前提下，可采用一次规划分期征用土地，尽可能留出主要车间（制浆和造纸车间）的一侧能够发展。规划的预留发展用地，应取得当地规划部门的同意。

第3.1.9条　造纸厂的总平面布置，除执行本规范外，还应符合国家和部颁现行有关标准和规范的规定。

在设防地震区、膨胀土区湿陷性黄土区等特殊自然条件地区，造纸厂的总平面布置，应按照相应的专门规定执行。

第二节　建（构）筑物布置

（I）主要生产车间

第3.2.1条　备料车间的布置，应符合下列要求：

一、靠近化浆车间蒸煮工段；

二、靠近原料堆场，与原料场之间应有方便的运输条件，避免与原料场的进料线路相交叉。根据原料运输方式合理布置运输线路，当采用无轨运输时，备料车间周围应设置

调车或迴车场地；

三、应远离散发明火的建筑和易燃、可燃液体仓库；

四、应位于厂前区和主要生产区全年最多风频的下风方向。与要求清洁的车间或建筑物应有不少于50m 的防护距离；

五、备料车间附近应留有废料的暂存场地和运出废料的方便条件。

第3.2.2条 化浆车间的布置，应符合下列要求：

一、化浆车间一般由蒸煮、洗浆筛选、漂浆工段组成一个建筑物，如不能合建时应靠近布置；

二、化浆车间有含硫气体排出，应布置在远离厂前区并在其全年最多风频的下风方向；

三、化浆车间设备荷载较重，应布置在地质条件好、地基承载力较高的地区。

四、化浆车间内的温湿度较高，应有较好的自然通风条件，车间的纵向避免与主导风向平行。

第3.2.3条 机浆车间的布置，应符合下列要求：

一、靠近备料车间或合并布置；

二、靠近造纸车间或合并布置；

三、当有磨石工段时，应与机浆车间合并或靠近布置；

四、应有良好的自然通风条件；

五、机浆车间的磨木机振动较大，应与防振的建筑物（如中心化验室、仪表修理间等）之间留有足够的消振间距。

第3.2.4条 造纸车间的布置，应符合下列要求：

一、造纸车间一般由打浆、抄纸、完成工段组成一个建筑物，如不能合建时，应靠近布置；

二、造纸车间体形整洁壮观，宜布置在靠近厂前区和工厂主要出入口附近地区，有条件时也可沿城镇道路布置；

三、由于造纸车间较长，当厂区自然地形坡度较大时，造纸车间的长向宜平行等高线布置，以减少土石方和基础工程量；

四、造纸车间内温湿度较高，应有良好的自然通风条件。单台纸机的操作面宜布置在春季最多风频的上风方向。

第3.2.5条 碱回收车间的布置，应符合下列要求：

一、碱回收车间一般由蒸发、燃烧、苛化和石灰回收工段组成，根据建厂地区的条件可合并或分开布置。当分开时应尽量靠近布置；

二、蒸发工段应靠近化浆车间的蒸煮和洗选工段，以缩短药液管线长度；

三、燃烧工段宜与锅炉房或热电站的锅炉间靠近布置，以利生产并汽或发电。有条件时燃烧工段的燃烧炉（喷射炉）可与热电站的锅炉合并在一个建筑物内。

四、碱回收车间在生产过程中排出含硫成份等有害气体和废渣、废炉料等物，环境较差，应与清洁的车间和厂前区有适当的防护间距并应位于上述建筑物全年最多风频的下风方向；

五、碱回收车间附近应设有废渣、废料的暂存场地；

六、碱回收车间的室外槽罐区，应铺设混凝土地面，四周应有排水设施。

第3.2.6条 辅料制备间的布置，应符合下列要求：

一、辅料制备间（一般包括药液制备、漂液制备、填料制备和石灰消化等）单独设置时，应靠近使用车间，也可与

供料仓库合并。有条件时可与使用车间合并，以缩短输送管线；

二、漂液在制备时有氯气排出；石灰消化间粉尘较大，应布置在主要车间全年最多风频的下风方向；

三、辅料制备间附近应布置堆放包装废料的暂存场地。

第3.2.7条 副产品松节油和塔罗油生产车间的布置，应符合下列要求：

一、松节油车间应靠近化浆车间的蒸煮工段。松节油属易燃液体，其生产装置和贮罐应位于主要车间全年最多风频的下风方向。

二、塔罗油车间应靠近碱回收车间的蒸发工段。塔罗油属可燃液体。其生产装置和贮罐也应位于主要车间全年最多风频的下风向。

（Ⅱ）公用及辅助设施

第3.2.8条 造纸厂自备热电站的布置，应符合下列要求。

一、自备热电站所属的建（构）筑物，宜集中布置并与全厂规划相适应。自备电站主厂房的固定端宜面向工厂的主干道并靠近主要用汽车间。高压配电室的位置，应使输电线进出方便并靠近主要用电负荷车间；

二、自备热电站的燃煤及施工期的设备材料运输量较大，当采用铁路运输时，应使专用铁路的进线、卸车及调车作业方便；采用水路运输时，运煤码头、燃煤运输设施与主厂房应统一协调，燃煤运输设施与码头应靠近布置，尽量避免燃煤倒运；

三、自备热电站应有发展余地，合理留出主厂房的扩建端，附属建筑物亦应考虑相应的发展余地；

四、自备热电站的主厂房和烟囱荷重较大，地下电缆沟较深，应布置在地基承载力高和地下水位较深的地段；

五、自备热电站的贮煤场、烟囱等散发烟灰粉尘的设施，应布置在电站主厂房夏季最多风频的下风方向；

六、自备热电站的化学水处理工段应布置在便于锅炉和燃烧炉共同使用软化水的适宜位置。

七、当自备热电站需与地区电网联网运行时，电站的室外变电装置应布置在出线方便的地区，并减少厂区高压线走廊的用地。

第3.2.9条 造纸厂锅炉房的布置，应符合下列要求：

一、锅炉房应靠近制浆、造纸和碱回收车间等主要用汽车间，并位于厂区夏季最多风频的下风方向，并使燃煤和灰渣进出时少污染厂区；

二、锅炉房在有条件时，宜布置在厂区的地形较低处，以利于凝结水回流；

三、锅炉房应留有发展余地，其辅属设施及煤场亦应有相应的发展可能。

第3.2.10条 造纸厂总降压变电所和车间变配电室的布置，应符合下列要求：

一、总降压变电所应布置在高压线进线方向的地段，并减少厂区高压线走廊的用地；

二、总降压变电所应布置在厂区环境清洁的地区，并与散发烟、尘及有腐蚀气体的车间有适当的防护距离；

三、车间变配电室宜相对集中设置，并靠近车间的用电负荷中心和有良好的清洁环境和自然通风条件。

第3.2.11条 造纸厂的压缩空气站应布置在靠近主要使

用车间和空气清洁的地区，与要求安静的建筑物应有适当的防护间距。

第3.2.12条 造纸厂给水净化站的布置，应符合下列要求：

一、给水净化站宜布置在生产厂区以内，也可布置在厂外取水点附近的适宜地区；

二、给水净化站应布置在不受污染和环境清洁的地区，有条件时可布置在自然地势较高的部位；

三、给水净化站应重点绿化。

第3.2.13条 造纸厂污水处理场的布置，应符合下列要求。

一、污水处理场宜布置在厂区和居住区全年最多风频的下风方向，并有适当的防护卫生间距；

二、污水处理场当有条件时，可与当地城市污水处理场合并设置；

三、污水处理场宜布置在地势较低地区，减少动力消耗；

四、场地内宜充分绿化。

第3.2.14条 造纸厂修理车间的布置，应符合下列要求：

一、机械修理、电器修理和仪表修理等尽可能组成一区并靠近主要生产车间；

二、仪表修理间不宜靠近有振动和污染的建筑物，有条件时亦可布置在厂前区；

三、铸造及铆焊工段应位于修理车间的其它工段和主要生产车间全年最多风频的下风方向，并应设置适当面积的室外操作场地；

四、木模及木工修理工段不应靠近有明火的设施，室外应布置有木材堆置场地。

第3.2.15条 造纸厂的中心化验室宜布置在厂前区或不受污染和振动影响的地区。有条件时可与性质相近的建筑物合建。

（Ⅲ）仓　库

第3.2.16条 造纸厂的仓库一般设有成品库、化学品库、贵重品库、五金材料库、备品备件库、石灰、芒硝库、综合材料库、液氯仓库等，可按物品性质、面积大小、仓贮设施条件等因素考虑分类设置或合并设置。

第3.2.17条 成品仓库宜与造纸车间的完成工段连接布置，如不能连接时，应尽量靠近，并使成品的入库运输短捷方便。

第3.2.18条 石灰芒硝仓库应靠近碱回收车间，并应位于主要生产车间全年最多风频的下风方向，减少粉尘的污染。

第3.2.19条 油品库（如燃料油、润滑油等）应布置在生产区全年最多风频的下风方向和边缘地区，并有取送油品的运输条件。

第3.2.20条 液体氯贮罐或液体氯实瓶仓库的布置，应参照化工部现行的《化工企业总图运输设计规范》的有关规定执行。

第3.2.21条 化学品库、贵重品库、五金材料库、备品备件库和综合材料库等，可根据厂内外运输条件及全厂规划要求集中设置或组成多层仓库，以节约用地；当分散设置时，应尽量靠近使用车间。

（Ⅳ）厂前区及行政、生活设施

第3.2.22条 造纸厂的行政管理和生活设施一般有厂部办公楼、职工食堂、车间生活室、汽车库、消防站、集中浴室、卫生所、乳儿托儿所、自行车库、门卫设施等。

第3.2.23条 厂前区的布置，应符合下列要求：

一、厂前区应位于厂区和城镇、居住区联系方便的地段；

二、厂前区应位于生产区及原料堆场夏季最小风频的下风方向；避免有害气体的影响；

三、厂前区的建筑群体与绿化、美化设施应统一协调紧凑布置；

四、厂前区的位置不应影响工厂的扩建。

第3.2.24条 造纸厂的厂区应设置主要人流出入口、无轨货运出入口和大宗原料出入口。当采用专用铁路运输时，还应设置铁路货运出入口。

主要人流出入口应布置在厂前区与城镇主要道路及居住区联系方便的地点，并应设置门卫设施。无轨货运出入口应靠近货运量较大的仓库区并与厂外公路联系方便。大宗原料出入口应设在原料堆场区和原料来向的地点。应避免货运与主要人流交叉，货运出入口可设值班室或磅房。

第3.2.25条 厂部办公楼应布置在厂前区主要人流出入口附近，其建筑体形和立面处理应与周围环境及城镇建设相协调

第3.2.26条 职工食堂一般设在厂前区内人流出入方便的地段。如居住区靠近厂区时，职工食堂可布置在居住区距厂区最近的地点。当厂区面积过大，至职工食堂就餐距离过远时，在厂区内的适当部位可设置配餐食堂。

第3.2.27条 卫生所和乳儿托儿所宜布置在厂前区内环境安静的地点，与其它建筑物宜设置绿化区隔离。当与其它建筑物合建时，应设置专用的进出口。

第3.2.28条 车间生活室应布置在车间内，不宜独立设置。

第3.2.29条 集中浴室应靠近供热站和职工使用方便的地段。车间浴室的设置，应按国家现行的《工业企业设计卫生标准》的规定执行。

第3.2.30条 当造纸厂远离城镇或城镇的消防力量不足时，造纸厂应设置消防站。其布置应符合下列要求：

一、消防站应布置在靠近通道的独立地段，在通往原料场和生产区的方便条件；

二、消防站建筑物的布置应符合国家现行的《消防站布点及装备配备标准》和《消防站建筑设计标准》的规定。

第3.2.31条 汽车库的所属建筑物应集中布置，并宜独立成区。其布置，应符合下列要求：

一、当汽车库设置在厂区内时，宜布置在货流出入口附近进出车方便的地区；

二、当汽车库设置在厂区外时，应单独设置围墙和出入口，并与厂区货流出入口有方便的联系条件；

三、行政和生活用车的车库，宜布置在厂前区内，也可布置在汽车库内；

四、汽车库建筑物的布置应符合现行的《汽车库设计防火规范》的规定。

第3.2.32条 自行车库应集中设置在厂前区主要人流出入口附近及存取车方便的地点，当厂区面积较大时，也可分区设置。

自行车库的存车数量，应根据最大班职工人数和当地交通运输条件确定。

第三节　通道和间距

第3.3.1条　造纸厂的街区间的通道宽度，应满足下列要求：

一、通道两侧建筑物的防火、安全、卫生(通风和采光)间距的要求；

二、通道内必需设置的地上、地下管线；交通运输线路；绿化带等需要的宽度；

三、施工安装和检修的要求；

四、预留1～2条管线的备用宽度，为工厂的扩、改建或进行技术改造增加管线留有余地。

厂内通道宽度宜符合表3.3.1的规定。

表3.3.1　　厂区通道宽度

造纸厂规模	通道宽度（m）	
	主要通道	次要通道
年产量3万t以上	30～36	24～27
年产量1～3万t	24～30	18～21

注：扩、改建的造纸厂，在受原有条件限制，执行表列宽度有困难时，可以缩小，但应满足防火及卫生间距的要求。

第3.3.2条　造纸厂内相邻建(构)筑物易燃、可燃液体仓库及原料堆场的防火间距，应根据车间和仓库的火灾危险性类别及耐火等级，按照国家现行的《建筑设计防火规范》的规定执行。

当改（扩）建的造纸厂执行上述规范（规定）的间距有困难时，应与当地公安消防部门协商确定。

造纸厂建（构）筑物的火灾危险性类别及耐火等级见本规范建筑部分的规定。

第3.3.3条　造纸厂内相邻建（构）筑物的卫生间距，应按照国家现行的《工业企业设计卫生标准》的规定执行。

高噪声车间与中心化验室、办公楼、居住建筑及其它要求安静的建筑物的防护间距，应符合国家现行的《工业企业噪声卫生标准》的要求，并参照现行的《机械工厂总平面及运输设计规范》的规定执行。

造纸厂的机器噪声特性数据及噪声控制要求见本规范建筑部分的规定。

第3.3.4条　有精密仪器及仪表的车间与高振源车间的防振间距，应根据振源类型及允许的振动要求以及地质地形等条件综合考虑确定。防振间距可参照现行的《机械工厂总平面及运输设计规范》的规定执行。

第四节　技术经济指标

第3.4.1条　造纸厂的总平面布置主要技术经济指标及其计算方法规定如下：

一、建筑系数

$$建筑系数=\frac{\begin{matrix}建(构)筑物\\占地面积\end{matrix}+\begin{matrix}露天堆场、作业场\\占地面积的总和\end{matrix}}{厂区用地面积}\times 100\%$$

二、利用系数

$$\text{利用系数}=\frac{\text{建（构）筑物、露天堆场、作业场、铁路、道路、地上地下管线、散水等占地面积的总和}}{\text{厂区用地面积}}\times 100\%$$

三、绿化系数

$$\text{绿化系数}=\frac{\text{厂区绿化覆盖面积总和}}{\text{厂区用地面积}}\times 100\%$$

上述三个公式中：

1. 厂区用地面积——指厂区围墙内的面积，按围墙轴线计算，单位以公顷计。

2. 建（构）筑物占地面积——指设计*的建(构)筑物外轮廓面积，单位以m²计。

3. 露天堆场**或作业场占地面积——指固定的露天堆放场地或操作场地，单位以m²计。

4. 道路及广场占地面积——指道路及广场的铺砌面积（包括车间引道、人行道、迴车场、停车场等），单位以平方米计。

5. 绿化覆盖面积***——为全厂绿化面积总和，单位以平方米计。

6. 地上、地下管线占地面积——造纸厂的管线较为复杂，种类繁多，计算较为困难，一般可按厂区用地面积的5%计算。

四、建（构）筑物建筑面积——指设计的建（构）筑物各层面积之总和，单位以m²计。

五、厂内铁路线长度——指铁路由进厂大门处起至所有股道长度之总和，单位以km计。

铁路长度乘以路基外沿宽度为铁路占地面积。

六、土（石）方工程量——指厂区土(石)方的填方和挖方之总和〔包括场地整平、建（构）筑物基础余土、道路路槽挖土、管道、管沟余土等〕，单位以m³计。

第3.4.2条 造纸厂的建筑系数不宜低于25%；利用系数不宜低于50%；绿化系数不宜低于15%。

---

* ① 初步设计可按建（构）筑物外墙轴线计算，圆形构筑物按内径计算。

② 施工图按建（构）筑物外墙的外边缘计算。

** 有基础的露天堆场，占地面积算至基础外沿。

*** ① 重点绿化区的成片绿化，按实际几何面积计算；

② 行道树和单植绿篱。按树冠外缘宽度乘长度计算。

③ 单植的乔、灌木，按树冠正投影面积计算。

第四章　建　　筑

第一节　一般规定

第4.1.1条　造纸厂的建筑设计必须全面贯彻适用、安全、经济、美观的方针。

第4.1.2条　造纸厂的生产厂房，应根据生产使用、气象条件、建筑造型和建筑技术等因素，进行平面布置和空间组合。有条件时，宜采用联合厂房，并要妥善解决内部交通、生活设施、安全防火、防水、防腐蚀、防噪音、防尘、保温、隔热、通风、采光等要求。

第4.1.3条　造纸厂生产厂房平面和体型，宜整齐、简洁，立面处理应注意个体和群体布置的统一协调。对面向城市街道或工业企业干道的建筑物造型和立面设计，应满足城市总体规划的要求。

第4.1.4条　造纸厂非生产建筑和生活福利建筑，应符合国家和所在地区的有关规定。

第4.1.5条　造纸厂的建筑设计，除执行本规范的规定外，还应执行国家颁发的有关标准和规范。

第二节　防　　火

第4.2.1条　造纸厂各建筑物的建筑设计，应符合国家现行的《建筑设计防火规范》的规定。

第4.2.2条　造纸厂各建筑物按其生产过程中的火灾危险性分类见表4.2.2。

表4.2.2　造纸厂各建筑物在生产过程中的火灾危险性分类

序号	各建筑物名称	生产类别	最低耐火等级
	一、生产厂房（构筑物）		
1	备料车间，备料棚、备料（备木）工段	丙	三级
2	备料除尘构筑物	丙	二级
3	地面料仓	丙	二级
4	运料栈桥及转运站（运料地道）	丙	二级
5	机浆车间，磨木工段	丙	二级
6	机浆车间，洗选工段	戊	二级
7	化浆车间，蒸煮工段	戊	二级
8	化浆车间，蒸煮工段锅顶料仓部分	丙	二级
9	化浆车间，洗涤、筛选、漂白工段	戊	二级
10	化浆车间，制漂室（液体氯气化室）	乙	二级
11	造纸车间，打浆工段	戊	二级
12	造纸车间，抄纸完成工段及纸库	丙	二级
13	碱回收车间，燃烧工段	丁	二级
14	碱回收车间，蒸发、苛化、石灰回收工段	戊	二级
15	松节油、塔罗油工段	乙	二级
16	高压配电室、高压电容器室	丙	二级
17	低压配电室、低压电容器室	丁	二级
18	油浸电力变压器室、高压整流变压器室	丙	一级

续表

序号	各建筑物名称	生产类别	最低耐火等级
	二、辅助厂房（构筑物）		
1	水源泵房	戊	三级
2	取水构筑物	戊	三级
3	给水（生产、生活、消防）泵房	戊	三级
4	投药间、中和室	戊	三级
5	污水泵房	戊	三级
6	化学水处理室	戊	三级
7	锅炉房	丁	二级
8	封闭式运煤栈桥、干煤棚	丙	二级
9	压缩空气站、鼓风机房	戊	三级
10	燃油（柴油、重油、渣油）泵房	丙	二级
11	机修车间：木模工段	丙	二级
12	机修车间：铸工，锻工、铆焊工段	丁	二级
13	机修车间：金工工段	戊	三级
14	仪表修理工段	戊	二级
15	电修工段	丙	二级
	三、附属建筑		
1	液体氯瓶库	乙	二级
2	芒硝库	戊	二级

第4.2.3条 一、二级耐火等级的单层、多层造纸生产厂房，其防火分区最大允许占地面积可按《建筑设计防火规范》GBJ16—87表3.2.1中的规定增加1.5倍。

第三节 建筑防腐蚀

第4.3.1条 造纸厂厂房建筑防腐蚀设计应符合现行的《工业建筑防腐蚀设计规范》中的有关规定。

第4.3.2条 造纸厂厂房建筑腐蚀程度分类举例见表4.3.2。

表4.3.2 造纸厂厂房腐蚀程度分类举例

类别			介质名称性质及作用条件	作用部位举例
液相（包括吸湿潮解的固体）腐蚀	Ⅰ	1	硫酸，盐酸、硝酸≤5%作用量较多	塔罗油工段：皂化物洗涤槽、酸化反应器、皂化物分离器等部位楼地面及地沟。
		2	硫酸（盐酸）<5%和氢氧化钠<5%的交替作用量较多	化学水处理工段，室内外碱贮槽部位地面及地沟
		3	硫酸钠（潮湿）作用量较多	硫酸钠（潮湿）仓库
	Ⅱ	1	硫酸、盐酸、硝酸、≤5%作用量少	蒸煮工段药液加热器除垢用酸洗槽、耐酸泵等部位地面及地沟 蒸发工段蒸发器除垢用酸洗槽、耐酸泵等部位地面及地沟 打浆工段硫酸铝溶解槽、计量槽部位地面
		2	硫酸（盐酸）<5%和氢氧化钠<5%的交替作用量少	多段漂工段，氯化塔地面、氯化后真空洗涤机操作层部位及水封槽、排放氯水管沟
			硫酸钠、硫化钠溶液	燃烧工段，溶解槽、文丘里、旋风除尘器等溶液泵部位楼、地面及地沟
	Ⅲ	1	氢氧化钠≥20%作用量较多	蒸煮工段，蒸锅下、药液循环泵、室内外喷射冷凝器等部位地面及地沟 洗浆工段：除节机、真空洗浆机、室内外黑液槽部位楼地面及地沟 多段漂工段，碱化塔、水封槽部位及地沟 蒸发工段，室内外黑液槽、黑液泵部位及地沟 苛化工段，浓白（绿）液澄清器、贮存槽等溶液泵部位地面及地沟 化碱室。
		2	氢氧化钠≥20%作用量少	
		3	硫酸钠（干燥）作用量较多 碳酸钠、氯化钠作用量较多	硫酸钠（干燥）袋装仓库、芒硝粉碎室、芒硝提升机室芒硝筛室

续表

类别			介质名称性质及作用条件	作用部位举例
气相包括酸雾粉尘、气溶胶腐蚀	Ⅳ		氯、氯化氢等气体和硫酸酸雾作用量较多 相对湿度≥75%	多段漂工段、漂白工段有氯气散发设备的操作层（室）、液氯库、制漂工段
	Ⅴ	1	氯、氯化氢等气体和硫酸酸雾作用量较多 相对湿度<75%，或作用量少，相对湿度≥75%	多段漂工段、漂白工段有氯气散发设备的操作层（室）液氯库、制漂工段
		2	氯、氯化氢等气体和硫酸酸雾作用量少，相对湿度<75%	多段漂工段、漂白工段有氯气散发设备的操作层（室）液氯库、液氯气化室、制漂工段
		3	二氧化硫等气体作用量较多相对湿度≥60%	酸法蒸煮工段、酸回收燃烧工段、硫磺燃烧室、塔罗油工段
		4	硫酸钠等粉尘或气溶胶作用量较多，相对湿度≥60%	
	Ⅵ	1	二氧化硫等气体作用量较多，相对湿度<60% 或作用量少，相对湿度>60%	酸法蒸煮工段、酸回收燃烧工段、塔罗油工段
		2	硫酸钠等粉尘或气溶胶作用量较多，相对湿度60% 或作用量少，相对湿度>60%	硫酸钠（潮湿）仓库、芒硝粉碎室 硫酸钠（干燥）袋装仓库
		3	氢氧化钠、碳酸钠，氯化钠等粉尘或气溶胶作用量较多	蒸煮工段、洗涤工段、碱回收车间、化碱室

注：相对湿度系指室内生产环境的年平均相对湿度。

第四节　噪声控制

第4.4.1条　造纸厂噪声控制应符合现行的《城市区域环境噪声标准》，并应符合现行的《工业企业设计噪声卫生标准》的有关规定。

第4.4.2条　造纸厂的噪声防治应从声源上进行控制。要求设备、工艺专业，设计、选用符合国家噪声标准规定的设备。

第4.4.3条　对于凡声源上无法根治的生产噪声，应采取有效的隔声、吸声、消声等减噪措施。在布置上使主要工作和生活场所避开噪声源，以减轻噪声的危害。

第4.4.4条　部分造纸厂设备噪声特性，见表4.4.4。

表4.4.4　部分造纸厂设备噪声特性参考数据

编号	设备名称	A声级 (dB)	频谱特性
	(一) 备料		
1	切苇（草、麻）机	95~100	中高频
2	φ2.5m五刀切竹机	107	中频
3	圆筒剥皮机	91~98	中低频
4	圆（排）锯机	100~115	中高频
5	φ1.1m圆锯机	107	中高频
6	辊式除尘机	88	
	(二) 机浆		
7	10t/d单链磨木机	88~95	中频
3	振动筛选机	92	
	(三) 化浆		
9	喷放锅浆泵	85	
10	$20m^3$真空洗浆机	86	中频
11	洗浆机（过滤机）真空泵	90~98	中频
12	消泡器	86~94	
13	筛浆机	92	中、低频
1.	606锥型除渣器	97	高频
15	$20m^3$漂洗机 (ZPCI)	92	
	(四) 造纸		
16	圆柱（锥形）精浆机	91~95	中、高频

续表

编号	设备名称	A声级 (dB)	频谱特性
17	双盘磨浆机	96～107	中、高频
18	打浆机	90～98	
19	真空伏辊及真空泵（吸湿装置）	92～104	中频
20	压榨部	93～99	中频
21	干燥部仪表盘旁	93	中频
22	干燥部传动侧	103	中频
23	超级压光机	95～100	中频
24	复卷机（ZWJZ 2362）	96～110	中频
25	分切机（ZWQ33 1092）	89	
26	空气压缩机	93	中低频
27	小型长网多缸造纸机	87～94	中低频
	（五）碱回收		
28	黑液泵	87	中频
29	喷射炉前	92～96	中频
30	二次风机	95	中频
31	罗茨鼓风机	97	中频
32	引风机	100	中、高频
33	给水泵	92	中频
34	真空洗渣机	85	

第五节 生产车间的出入口，楼梯，吊物孔

第4.5.1条 生产车间各层应有横向通道与各操作区域或纵向通道相通。在底层横向通道上，宜设有主要出入口及主要楼梯，楼梯应与各层通道相通。楼梯宽度不宜小于1.2m。

第4.5.2条 生产车间各层的楼梯、出入口的设置，除满足生产要求外，还应符合现行的《建筑设计防火规范》中厂房安全疏散的有关规定。

第4.5.3条 当生产车间设有成品或设备吊物孔时，吊物孔四周应设置安全栏杆。吊物孔不应布置在底层主要通道上，并应设置专用大门。受条件限制时，应采取安全措施。

第4.5.4条 严寒地区直接对外持续开启的出入口、宜设置门斗或其他保温措施，防止冷风窜入室内。

第六节 车间卫生及辅助用室

第4.6.1条 在生产过程中，有关车间卫生及辅助用房设计，应符合现行的《工业企业设计卫生标准》有关规定。

第4.6.2条 造纸厂生产车间的卫生特征，参照表4.6.2分级。

表 4.6.2　　车间的卫生特征分级

卫生特征	1级	2级	3级	4级
有毒物质				
粉尘		草类备料工段 石灰石破碎室 石灰粉碎室 造纸车间，辅料工段	原木备料工段	
较高的温湿度			机浆车间，磨木工段化浆车间，蒸煮工段造纸车间，抄纸工段碱回收车间，燃烧工段及石灰回收工段 锅炉房	
其它				机浆车间，其他工段 化浆车间，其他工段 造纸车间，其他工段 碱回收车间其他工段 其他辅助车间

第七节　仪表室，变配电室

第4.7.1条　仪表室上层不宜布置有水、汽的房间。当楼层较高时，宜设有顶棚。仪表室应防止水、潮气、灰尘的侵入并应采取隔热、隔声的措施。

第4.7.2条　配电室上层，不应布置有水、汽的房间。当楼层较高时，应设有整体防水顶盖。配电室应采取防止水、潮气及小动物侵入室内的措施。配电室内的电缆沟应采取防水措施。

第八节　备料车间

第4.8.1条　草类备料车间由备料工段、运料栈桥等组成的单层和多层的厂房。

原木备料车间由备料工段、运料栈桥、地面料仓等组成的单层和局部为二层的厂房。

第4.8.2条　草类备料工段的切料机、筛选机在生产中散发大量粉尘，根据气象条件，切料间可采用开敞，半开敞或封闭式建筑。筛选间一般为封闭式建筑。

（1）当为封闭建筑时，应组织较好的自然通风；

（2）当为开敞、半开敞式建筑时，宜适当加大挑檐长度，以防飘雨，在风大多雨地区，应有挡风雨设施。

第4.8.3条　备料工段除尘室，包括集尘、淋水、通风机等室。应位于厂房下风向。也可独立建筑。集尘室地面应设有坡度便于出灰，出灰门构造应简便和有较好的密闭性。

第4.8.4条　备料工段的墙面、地面及构件设计宜平整，避免凹凸，以防积灰。

第4.8.5条　备木工段室内外，设置的混凝土池、槽、地下室、半地下室和地下沟、坑等，均应采取防排水措施。

第4.8.6条　运料栈桥及运料地道的地面倾斜角小于8°时，应设防滑斜坡道，倾斜角大于8°时应设踏步。

第4.8.7条　运料地道二端，应有通至地面的屋内式出入口。当地道长度大于60m时，应设中间出入口。

运料地道应有可靠的建筑、结构防排水措施。

第4.8.8条　运料栈桥根据工艺和气象条件，可采用封闭式、半开敞或开敞式。开敞式、半开敞式栈桥屋面挑檐宽度不宜小于600mm。封闭式栈桥的围护结构，应满足防火要求，在寒冷地区还应满足保温要求。

第4.8.9条　开敞式、半开敞式栈桥，应在低端楼面设横向拦水沟等措施，以防雨水流入车间地面上或地下建筑物内。

第4.8.10条　当栈桥采用钢筋混凝土屋面板时，屋面防水层上，应设有人字形挡水条，间距不宜大于12m。

第4.8.11条　钢筋混凝土地面立式料仓的平面型式、单仓容量、数量、布置等，应根据工艺条件设计，并符合建筑统一模数制。料仓平面定位轴线，宜采用1.5m的倍数，高度采用0.3m的倍数。

第4.8.12条　当钢筋混凝土地面立式料仓内部设有钢筋混凝土安全操作通廊时，通廊两侧应设有防护拦杆，通廊两端应设有出入口。

第4.8.13条　钢筋混凝土地面立式料仓仓顶皮带运料机层，根据需要可设有值班室、厕所小间。

第4.8.14条　在寒冷地区，钢筋混凝土地面立式料仓的围护结构、应满足保温要求。

第九节　机浆车间

第4.9.1条　机浆车间由磨木、筛选工段组成，可设计成单层和多层联合厂房。也可为独立厂房建筑。

第4.9.2条　磨木与筛选工段在生产中散发大量湿热空气，组织好夏季的室内自然通风和其他通风措施，以创造良好的工作环境。

第4.9.3条　磨木、筛选工段屋顶，应按热工要求，选用可靠的保温层和隔气层，以防冬季屋顶内表面结露滴水。

第4.9.4条　在磨木工段底层地面的浆沟、排水沟、电缆沟、排风沟等，应避免平面交叉布置，受条件限制时，电缆沟应布置在排水沟之上，并应采取可靠的防水措施。

第4.9.5条　磨木、筛选工段各层楼地面，应采用耐磨、耐压材料，对有水作业地段，应有排水坡度和相应的防排水设施。

第十节　化浆车间

第4.10.1条　化浆车间一般由蒸煮、洗选、漂白和制漂等工段组成；蒸煮、洗选、漂白三个工段可设计成单跨或高低跨组成的多层厂房，各工段也可分开独立建筑。

第4.10.2条　蒸煮工段根据工艺和气象条件，喷放锅、污热水槽等可采取室外布置，并应布置在厂房的下风向。

第4.10.3条　蒸煮工段厂房内各层，根据气象条件，宜采取下列措施，组织较好的自然通风，以利排除蒸锅、热力管道的辐射热及装锅时散发的有害气体影响：

（1）蒸锅（球）的装料操作区，应位于厂房上风向，外墙设置室外平台，装落地门或降低窗台高度等措施。

（2）底层、二层，设有蒸锅（球）、贮槽、热力管道等散热设备，应利用侧窗或百叶板等组织较好的自然通风。

（3）顶层，当厂房跨度较大时，在蒸锅（球）上部宜设避风天窗。

第4.10.4条 洗选工段根据工艺和气象条件，黑液槽，泡沫槽可采取室外布置并应布置在厂房的下风向。

第4.10.5条 洗选工段洗浆机属湿热作业，根据工艺设备和气象条件，室内应组织良好的自然通风，屋顶应采用可靠的保温层和隔气层，以防冬季结露滴水。

第4.10.6条 当洗选工段与漂白工段在同一厂房内时，应考虑漂白工段生产中散发的腐蚀性气体对洗选工段建筑结构的影响，应采取必要的防腐蚀措施。

第4.10.7条 漂白工段的氯化塔、碱化塔、漂白塔等构筑物，可采用露天、半露天或室内布置，并应布置在厂房的下风向。

第4.10.8条 漂白工段应采取必要的防腐蚀措施。并应做好屋顶的保温层和隔气层，避免结露加重腐蚀程度。

第4.10.9条 漂白及制漂工段厂房内外设备作业平台及楼梯，宜采用钢筋混凝土结构。

第4.10.10条 制漂工段一般由液氯气化、漂液制备等室组成，应布置在厂房的下风向，也可单独建筑。

第4.10.11条 液氯气化与漂液制备室，应用砖墙分隔，液氯气化室出入口不宜少于二个，并设有液氯瓶运输大门。

第4.10.12条 液氯气化室应避免阳光直射。并组织良好的室内自然通风。

第4.10.13条 化浆车间各工段的楼地面根据工艺要求和腐蚀液体情况采用耐磨、耐压、耐酸碱的材料，对有作业地

段，应有排水坡度，和防排水设施。

设于室外各类碱液贮槽的周边应留有宽度不小于800mm的检修通道，其地面材料宜与室内地面材料相同，应有排水坡度，并设有排水沟、集水坑等排水设施。

第十一节 造纸车间

第4.11.1条 造纸车间由打浆、抄纸、完成三工段及成品库组成，可设计成单跨或高低跨组成的单层或多层厂房建筑。

第4.11.2条 打浆工段底层靠墙布置二排贮浆池时，应妥善解决采光、自然通风及检验等要求。

第4.11.3条 打浆工段辅料制备室宜布置在打浆工段的端部或侧面。也可单独建筑。应位于厂房的下房向，室内应组织良好的自然通风，防止粉尘外溢污染生产作业区。

第4.11.4条 当抄纸工段偏屋上设有汇风道时，纸机基础的变形缝宜放在纸机干部与湿部之间，与厂房纵向变形缝成一直线，并宜统一在厂房列柱的轴线位置上。

第4.11.5条 抄纸工段在生产中散发大量湿热空气，应利用侧窗，组织好夏季的室内自然通风和其他逆风措施。

第4.11.6条 抄纸工段的屋顶，应按热工要求，选用可靠的保温层和隔气层，以防冬季屋顶内表面结露滴水。

第4.11.7条 在夏、秋季飞虫较多地区，根据工艺需要，抄纸工段应设置纱窗。

第4.11.8条 抄纸工段是否设置通风顶棚，应协同工艺、暖风专业，根据生产工艺、热工技术条件共同确定。

第4.11.9条 抄纸工段当无通风顶确时，屋顶内表面宜平整光洁，以防积尘，如必须抹灰时，应保证抹灰质量，以

防起皮剥落。

第4.11.10条 抄纸工段当设置顶棚时，顶棚材料应符合防火规范要求、吸水率小，不脆裂掉块。宜优先采用轻质材料。在构造上，必须防止在使用过程中有零件、碎块、粉末等坠落。

第4.11.11条 抄纸工段屋顶和通风顶棚面层涂料，必须选用遇潮或干湿交替时不起皮掉灰的材料。

第4.11.12条 当抄纸工段设置汇风道时，应采取下列措施：

1. 汇风道小室，不应跨越厂房变形缝布置。

2. 汇风道内有较高的湿度，其屋顶和外墙应保证热工要求。屋顶应采用可靠的隔气层，外墙宜采用高标号钢筋混凝土作衬里，楼面应有排水坡度和防排水设施。

3. 汇风道小室的出入口，应设防潮保温密闭门。

4. 汇风道小室顶部为通风机设备平台兼作屋顶时，其四周应设安全栏杆，及通往平台的钢梯。

第4.11.13条 在纸机操作区楼（地）面一侧，应有安全线，宜采用色泽醒目的材料。

第4.11.14条 打浆机、抄纸机所在的楼（地）面，应采用耐压、耐磨、防滑和不起尘的材料。对有水作业地段，应有排水坡度和防排水设施。

第4.11.15条 完成工段选纸室，宜避免东西向布置，不可避免时，应采取有效遮阳措施，室内应有良好的通风和采光，墙面宜做浅色材料饰面，选用与纸张和谐的色泽。楼地面采用耐磨不起尘材料。

第4.11.16条 完成工段成品检验室宜设置在远离压光机等有振动设备的地段。

第4.11.17条 当有火车进入成品库时，火车大门的规格应符合铁道部有关火车出入口建筑界限的规定，并应取得地区铁道部门的同意。

第4.11.18条 成品库屋面排水，应采用有组织的外落水方式。受条件限制采用内排水时，应采取可靠的防漏、防溢、防滴水的措施。

第4.11.19条 在寒冷地区，当成品库与抄纸工段毗连时，应有防止冷风从成品库窜入抄纸工段的设施。

第十二节 碱回收车间

第4.12.1条 碱回收车间一般由蒸发、燃烧、苛化、石灰回收四个工段组成，可采用毗邻布置或独立建筑，并由单层和多层厂房构成一组建筑群。

第4.12.2条 蒸发工段厂房柱距、跨度、层高，应根据生产设备布置的要求，宜采用建筑统一模数制。

第4.12.3条 蒸发工段根据气象条件，宜采取下列措施，组织较好的自然通风，以利排除蒸发器、分离器、热力管道等散发辐射热的影响：

（1）二层蒸发器操作区应位于厂房的上风向，操作侧宜设置室外平台、落地门或降低窗台高度。

（2）厂房各层上部，应利用高侧窗或设置固定百页板等组织较好的自然通风。

（3）顶层分离器操作区可采用露天布置或封闭布置。

当采用露天布置时，露天平台兼作屋面的面层，应考虑设备检修和人员活动的要求，并应满足防排水要求。一般宜采用钢筋混凝土刚性防水面层。露天平台的孔洞应有挡水设施。

第4.12.4条 燃烧工段炉前操作区出入口不应少于二个。炉后底层侧向出入口处，应设有钢梯，通往电除尘器或文丘里除尘器各层。各层纵横通道应相通。

第4.12.5条 燃烧工段宜根据气象条件采取下列措施，组织较好的自然通风，以利排除喷射炉前，熔炉熔融物出口处等散发辐射热和有害烟尘的影响：

（1）喷射炉前操作区宜位于厂房的上风向或侧上风向，在操作区上风向外墙处，宜设置室外平台和落地门，或降低窗台高度。

（2）厂房顶部，应利用高侧窗、固定百页板或设避风天窗，排除室内热量和烟尘。

第4.12.6条 芒硝粉碎及芒硝仓室，其位置不应妨碍厂房的通风、采光。为防止粉尘对厂房污染，宜布置在厂房的下风向。地面应采用防潮、耐压的材料。

第4.12.7条 引风机应布置在厂房端部的单独房间内，宜采取相应的隔声措施。

第4.12.8条 当喷射炉露天布置时，应采取下列建筑措施：

（1）当炉顶小室采用开敞式布置时，炉顶至屋面的净高不宜大于2.5m并加大挑檐，以减少飘雨。当封闭式布置时，净高不宜小于3m，并宜用轻质材料封闭。炉顶屋面宜采用轻型结构，有组织排水。

（2）露天平台兼作屋面的面层，应考虑人员活动和设备检修的要求，并应满足防排水要求。一般宜采用钢筋混凝土刚性防水面层。

第4.12.9条 燃烧工段中间油箱的设置，应符合现行的《建筑设计防火规范》的有关规定。

第4.12.10条 苛化工段各类碱液槽、热水槽等，根据气象条件，宜采取室外布置，应布置在厂房的下风向。当采取室内布置时，应组织好室内的自然通风。厂房跨度较大时，可设置避风天窗。

第4.12.11条 石灰粉碎室粉尘、噪音较大，当与苛化工段毗连时，应用砖墙分隔。

第4.12.12条 石灰回收工段迴转炉炉体部分，根据气象条件，可采用开敞式或封闭式厂房。

当为封闭式建筑时，应组织好夏季的自然通风。

当为开敞式建筑时，在有人操作部位应有挡雨设施。

第4.12.13条 石灰回收工段真空洗渣机室在生产中散发较多湿热空气，应组织好夏季的自然通风，及冬季的保温措施，防止屋面滴水。

第4.12.14条 石灰石破碎室噪音、粉尘较大，应布置在厂房下风向的单独房间内，并设有对外的进料大门。

第十三节 液氯库，芒硝库

第4.13.1条 液氯库应以自然通风为主，防止阳光直射。室内应按防腐蚀规范采取相应的防腐蚀措施。

第4.13.2条 芒硝库不应设于地下水位高的地段。库内应有较好的自然通风，严防雨水飘入。室内应按防腐蚀规范采取相应的防腐蚀措施。

第五章　结　　构

第一节　楼 面 荷 载

（Ⅰ）一般规定

第5.1.1条　本规范为国家标准《建筑结构荷载规范》GBJ9-87的补充，所列荷载均指建筑结构设计中的荷载标准值，仅适用于造纸工业建筑（包括房屋和建筑物）的结构设计。

第5.1.2条　作用在厂房结构上的设备荷载和管道荷载（包括设备、管道的自重及其填充物料自重）及轻质内隔墙引起的局部荷载，一般均可用等效均布活荷载代替。但自重较大而又比较固定的设备则宜按恒载考虑。

第5.1.3条　竖向荷载作用下进行结构内力分析时，一般应按下列两种楼面荷载情况分别进行计算，并取其较大内力值：

一、安装、检修阶段，按楼面设备最不利布置的安装、检修荷载进行计算。

二、使用阶段，按楼面设备和物料实际作用的局部荷载和无设备区的操作荷载进行计算。

当能判明某种荷载起控制作用时，则可仅按起控制作用的荷载进行结构内力分析。

第5.1.4条　一般情况下施工荷载不应起控制作用。重大构件的起吊、安装，应尽量采用临时措施解决，在验算叠合梁第一阶段内力时，施工荷载可采用1.0～1.5kN/m²。

第5.1.5条　楼面设备安装、检修荷载系根据设备安装和检修过程中的设备自重、搬运荷载、材料堆存、人行、车道使用荷载等组合后换算成的等效均布活荷载。安装、检修的等效均布活荷载不应用于抗震计算

抗震计算应采用实际生产使用荷载和操作荷载。

第5.1.6条　当设备（如蒸发器等）以4个支点支承时，考虑受力的不均匀性，每个支点的集中荷载应乘以不均匀系数1.1～1.3。计算地震作用时，应采用设备的实际荷载（包括物料）。

（Ⅱ）荷载取值

第5.1.7条　楼面等效均布活荷载可根据工艺提供的有关资料，并参照表5.1.7-1～4采用。当条件与表中规定不符时，则应按实际情况进行等效均布荷载的换算。

第5.1.8条　楼面等效均布活荷载的换算，按《建筑结构荷载规范》GBJ9-87附录二进行。

第5.1.9条　以等效均布活荷载计算墙、柱及基础时，采用主梁的楼面等效均布活荷载值，不再加以折减。

第5.1.10条　以等效均布活荷载计算多层厂房的墙、柱、基础时，可不考虑楼面活荷载的分层折减系数。

第5.1.11条　板底工艺管道吊点荷载

为简化计算，作用在楼板下的管道吊点荷载（包括管道、保温层及物料自重等）可换算成表5.1.11的管道吊点等效均布活荷载，并将此荷载附加到楼面等效均布活荷载中予以考虑。但在采用表5.1.11时，应注意以下几点：

一、管道吊点等效均布活荷载仅用于板的验算。

表 5.1.7-2　化浆车间楼面安装、检修等效均布活荷载（kN/m²）

工段名称	楼层	布置的主要设备	板，当跨度为 1.2m	板，当跨度为 1.5m	板，当跨度为 2.0m	次梁，当间距为 1.2m	次梁，当间距为 1.5m	次梁，当间距为 2.0m	主梁	准永久值系数 ψq
蒸煮工段	四层	胶带输送机，碱液分离器 喷射冷凝器，浆料分离器	8	6	5	7	5	5	4	0.6
	三层	螺转式冷凝器，列管式换热器 蒸煮锅锅盖	10	8	6	8	7	5	4	
	二层	药液计量槽 黑液计量槽	8	6	5	[illegible]	6	5	4	
洗选工段	三层	20m²真空洗浆机		20	15	12	12	12	10	0.6
		15m²真空洗浆机 10m²真空洗浆机 5m²真空洗浆机		15	12	10	10	10	8	
	二层	1.6m²CX离心筛 0.9m²CX离心筛 圆网浓缩机	5	5	5	5	5	5	4	0.6
漂白工段	三层	20m²真空洗浆机		20	15	12	12	12	10	0.6
		15m²真空洗浆机 10m²真空洗浆机 5m²真空洗浆机		15	12	10	10	10	8	
	二层	单辊混合机 浓碱液贮存槽(中间槽，热水槽)	5	5	5	5	5	5	4	0.6

表 5.1.7-1　　一般楼面均布活荷载（kN/m²）

序号	项目		活荷载	准永久值系数 φq	附注
1	车间生活间（包括会议室、办公室、厕所、浴室等）		2.0～4.0	0.5	当有可能堆放备品备件时，应按实际情况取值。
2	楼梯及楼梯平台		4.0		
3	操作荷载	楼面	4.0		仅用于无设备区和不堆存设备零件和产品的部位
		平台	2.0		
4	备料车间摇动筛平台		8.0	0.8	
5	栈桥		4.0		
6	皮带运输层		4.0		
7	皮带机头部传动装置层		10.0		
8	机浆车间磨木机旁平台		3.0～12.0	0.8	按平台上有临时堆料考虑
9	纸库平台		12.0		按平台上有临时性单层纸卷筒或箱板堆放考虑
10	造纸车间顶棚走道		0.5	0.5	布置风机处按实际情况取值

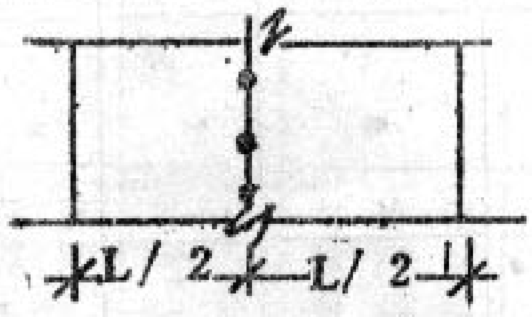
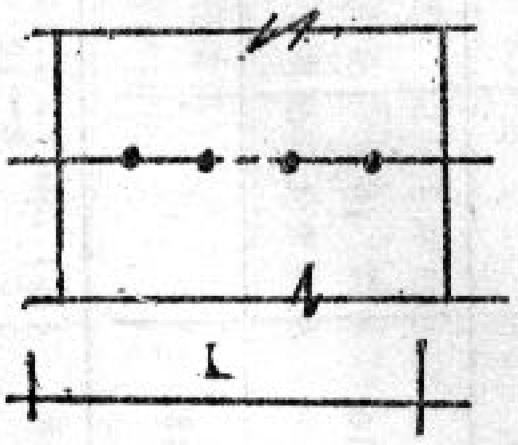
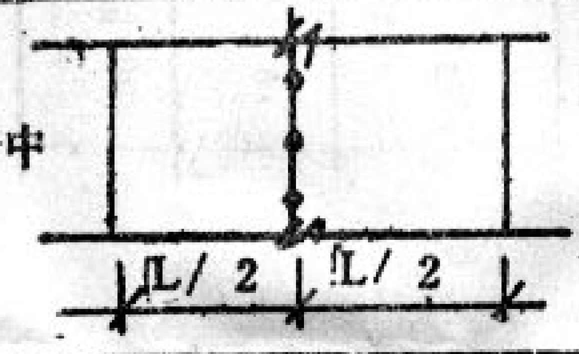
表 5.1.7-3　　造纸车间楼面安装、检修等效均布活荷载（kN/m²）

工段名称	布置的主要设备	板，当跨度为			次梁，当间距为			主梁	准永久值系数 ψq
		1.2m	1.5m	2.0m	1.2m	1.5m	2.0m		
打浆工段	100型圆柱精浆机 φ450双圆盘磨 圆网浓缩机（脱水面积8m²） 多盘纤维回收机（过滤面积100m²）	15	10	8	8	7	7	6	0.6
抄纸工段	2362纸机烘缸部操作侧 3150纸机烘缸部操作侧	12	10	8	9	9	9	8	0.6
	2362纸机、3150纸机传动部	8	7	6	6	6	6	5	
	2362纸机压光机底辊	18	16	12	10	9	7	6	
	3150纸机压光机底辊	37	26	25	21	17	13	10	
完成工段	堆存烘缸或作为烘缸安装通道，但不得堆存压光机底辊	12	10	8	9	9	9	8	0.6

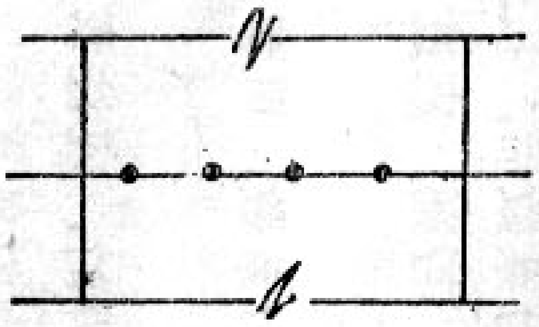
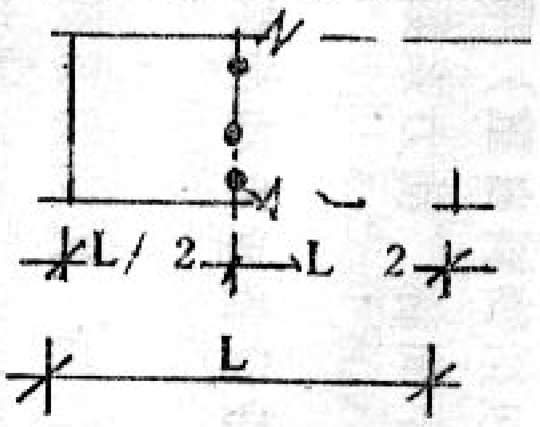
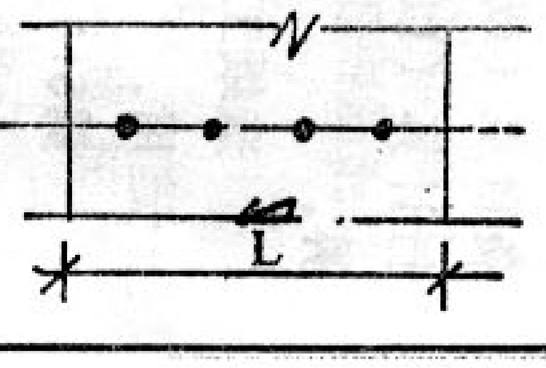
表 5.1.7-4　碱回收车间楼面安装、检修等效均布活荷载（kN/m²）

工段名称	楼层	布置的主要设备	板、当跨度为 1.5m	板、当跨度为 2.0m	次梁、当间距为 1.5m	次梁、当间距为 2.0m	主梁	准永久值系数 ψ_q
蒸发工段	三层或二层	300m² 蒸发器的分离室，螺旋热交换器	10	8	8	7	4	0.6
	300m² 蒸发器蒸发工段	双层螺旋冷凝器（立放或平放） 黑液预热器	7	5	6	5		
	三层或二层	400m² 蒸发器的分离室螺旋热交换器	10	8	8	7	4	
	400m² 蒸发器蒸发工段	双层螺旋冷凝器（立放或平放） 单层螺旋冷凝器，黑液预热器	7	5	6	5		
	三层或二层	550m² 蒸发器的分离室，单层螺旋冷凝器	12	10	10	8	4	
	550m² 蒸发器蒸发工段	双层螺旋冷凝器（立式或平放） 黑液预热器	8	6	7	5		
燃烧工段	各楼层	除氧水箱	5	5	5	5	4	0.6
		圆盘蒸发器管鼓，芒硝黑液混合器，浓黑液槽	8	6	7	5		
苛化工段	三层	5m² 真空洗渣机 10m² 真空洗渣机	15	12	10	10	8	0.6
	各楼层	绿液缓冲槽，绿液斜板澄清器 苛化器、石灰消化机（筒体部分） 与真空洗渣机配套的真空泵（单体或整体）	12	10	10	8	5	
石灰回收工段	三层	5m³ 真空洗渣机 10m³ 真空洗渣机	15	12	10	10	8	0.6
	二层	砖垛 0.5×2.0×1.0m（高），垛间净距 1.0m 砖垛 1.0×1.0×1.0m（高）垛间净距 1.0m	8～10		8～10		8	0.6

表 5.1.11　　管道吊点等效均布活荷载（kN/m²）

板跨 (m)	吊点布置方向		吊点间距 (m)	吊点数	当吊点荷载为（kN） 0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	准永久值系数 ψq
1.2	板跨中		0.5		1.30	2.70	4.00	5.30	6.70	1.0
			1.0		0.70	1.30	2.00	2.70	3.30	
	平行板跨		0.5	2	0.80	1.60	2.30	3.10	3.90	
			0.5	3	0.90	1.80	2.70	3.60	4.40	
			1.0	1	0.70	1.30	2.00	2.60	3.30	
			1.0	2	0.20	0.50	0.70	0.90	1.10	
1.5	沿板跨中		0.5		1.10	2.10	3.20	4.30	5.30	
			1.0		0.50	1.10	1.60	2.10	2.70	

续表

板跨 (m)	吊点布置情况		吊点间距 (m)	吊点数	当吊点荷载为（KN） 0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	准永久值系数 ψq
1.5	平行板跨		0.5	2	0.70	1.40	2.10	2.90	3.60	1.0
			0.5	3	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	
			1.0	1	0.50	1.10	1.60	2.10	2.70	
			1.0	2	0.40	0.70	1.10	1.40	1.80	
2.0	沿板跨中		0.5		0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	
			1.0		0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	
	平行板跨		0.5	3～4	0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	
			1.0	1～2	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	

二、管道吊点等效均布活荷载仅与使用阶段的楼面荷载组合。

三、使用阶段无设备区的吊点等效均布活荷载与操作荷载叠加后，将此叠加荷载与该区的安装荷载比较，取两者中的较大值进行板的计算。

四、使用阶段有设备区的吊点等效均布活荷载，应与该区的使用荷载综合后进行板的计算。

五、当吊点荷载大于2.5kN时，应尽量将吊点设置在梁底。

第5.1.12条 吊车荷载

吊车荷载按《建筑结构荷载规范》GBJ9-87的有关规定采用。备料、浆化、造纸、碱回收各车间内的吊车，一般按轻级工作制考虑。

（Ⅲ）动力系数

第5.1.13条 有振动的设备，在有充分依据时，可将设备自重（或包括物料自重）乘以动力系数后，按静力荷载进行计算（以下简称"动力系数法"）。否则，应进行动力计算。

造纸工业设备垂直动荷载的动力系数，可参照本章附录一选用。

第5.1.14条 按动力系数法计算时，应注意以下几点：

一、一般情况下将机械自重和物料自重乘以动力系数。槽式打浆机仅用刀辊自重和机架自重乘以动力系数。

二、高频振框式平筛、木片平筛等设备，极易与结构产生共振现象，设计时要充分注意，必要时应进行动力计算。

三、压光机、水力碎浆机等振动较大的设备宜作分离式

基础与厂房结构脱开。

第5.1.15条 一般搬运、装卸重物以及车辆启动和刹车的动力系数，只按1.1～1.2采用。

第5.1.16条 按动力系数法计算时，其动力作用只考虑传至楼板和梁上。

第二节 结构防腐蚀

（Ⅰ）厂房部分

第5.2.1条 本规范为国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GBJ46-82（试行）的补充和具体化，适用于化浆车间（蒸煮、洗涤、漂白工段）和碱回收车间（蒸发、燃烧、苛化、石灰回收工段）结构物及建筑物的防腐蚀设计。

第5.2.2条 结构防腐蚀设计应根据腐蚀介质的性质、设备、管道的密封情况以及施工安装、生产操作、维护管理的水平，在厂房布置、结构选型、节点构造等方面，合理考虑，以保证结构的正常使用。

第5.2.3条 化浆车间、碱回收车间宜采用钢筋混凝土结构，大型池，槽、塔、罐的平台和支柱亦宜采用钢筋混凝土结构。

钢筋混凝土框架宜采用现浇或装配整体式结构。

第5.2.4条 钢筋混凝土主要承重构件（包括厂房柱基础及构架式设备基础）的混凝土等级，应不低于C20。

第5.2.5条 钢筋混凝土承重构件的混凝土水灰比不宜大于0.55，每立方米混凝土的水泥用量应不少于300kg，混凝土中不得掺入氯盐类外加剂。

第5.2.6条 钢筋混凝土构件受力钢筋的混凝土保护层

小厚度，除应符合国家标准《混凝土结构设计规范》的有关规定外，并不得小于以下规定：

基础梁	35mm
基　础	50mm
板截面厚度≤100mm	15mm
>100mm	20mm
梁　柱	35mm

第5.2.7条　钢筋混凝土主要承重构件的裂缝控制等级为三级，其最大裂缝宽度允许值，按照以下规定采用：

屋架的受拉杆件、薄腹梁、主梁	0.15mm
吊车梁	0.20mm

第5.2.8条　漂白工段应避免采用钢结构或钢木结构，否则应采取严格的防腐措施。

第5.2.9条　漂白工段屋架或屋面大梁应优先采用预应力混凝土结构（但不应使用块体组合的后张法预应力混凝土屋架或屋面大梁）。

第5.2.10条　漂白工段屋盖支撑采用钢支撑时，应严格防护。

第5.2.11条　漂白工段设置吊车时，应优先选用预应力混凝土吊车梁。

第5.2.12条　漂白工段的预应力屋架、屋面大梁和吊车梁的予应力钢筋应优先选用粗钢筋，不宜采用冷拔低碳钢丝、碳素钢丝、刻痕钢丝或钢铰线。

第5.2.13条　漂白工段楼面开孔时，其孔边缘应做成反边。否则，宜使梁边距孔边缘不小于200mm，或在梁侧铺贴玻璃钢或喷涂耐腐蚀涂料如图5.2.13所示，并适当加大梁内受力钢筋数量。

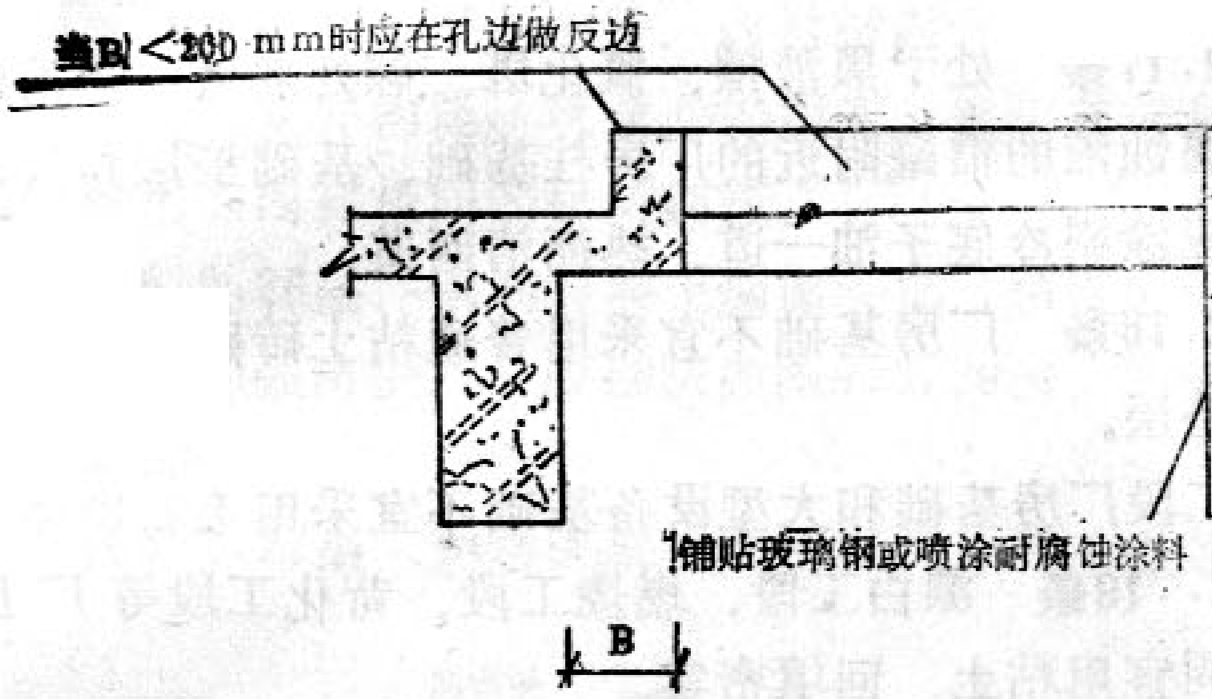


图 5.13

第5.2.14条　漂白工段钢筋混凝土氯化塔、碱处理塔、漂白塔防腐内衬的一般做法为：

氯化塔：内壁衬耐酸砖或环氧玻璃钢。

碱处理塔：内壁衬环氧玻璃钢。

漂白塔：内壁衬瓷砖或环氧玻璃钢。

内衬施工必须严格按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GBJ46-82试行）的有关要求进行。

第5.2.15条　钢筋混凝土氯化塔、碱处理塔、漂白塔的塔身，应满足以下要求：

混凝土等级≥c20；

塔壁、塔底的厚度≥100mm；

塔内配筋的钢筋直径≥8mm，受力钢筋的混凝土保护层厚度≥35mm

内壁模板用清水木模板，内壁表面不抹水泥砂浆找平层。

第5.2.16条　漂白工段钢筋混凝土构件上预埋铁件的外露表面，宜在埋设前涂刷底漆，安装焊接后再补涂底漆和耐

第5.2.17条 处于黑液槽、氯化塔、碱处理塔、漂白塔等贮存有腐蚀液的槽罐附近的厂房柱基础、基础垫层和基础梁表面，应涂刷冷底子油一道、热沥清两道。

第5.2.18条 厂房基础不宜采用普通粘土砖砌体，灰土或三合土垫层。

漂白工段厂房基础和大型设备基础不宜采用毛石砌体。

第5.2..19条 漂白工段、燃烧工段、苛化工段等厂房柱基础四周宜用粘土、回填密实。

（Ⅱ）碱回收车间钢筋混凝土烟囱

第5.2.20条 碱回收车间钢筋混凝土烟囱防腐蚀设计应根据工艺提出的主要参数（烟气的温度、湿度及烟气中腐蚀介质含量等）和产生腐蚀的各种不利条件，采取合理的防腐措施，并提出对建筑材料和施工质量的要求。

第5.2.21条 燃烧工段的烟囱，在条件许可时，宜与石灰回收工段或锅炉房的烟囱合并。

第5.2.22条 钢筋混凝土烟囱的混凝土等级应不小于c20，水泥一般采用标号不低于425号的普通硅酸盐水泥，用量不少于300kg/m²，水灰比不大于0.5，混凝土骨料不得使用石灰石。

第5.2.23条 钢筋混凝土烟囱自身受力钢筋的混凝土保护层厚度不宜小于35mm，基础钢筋保护层厚度不宜小于50mm。

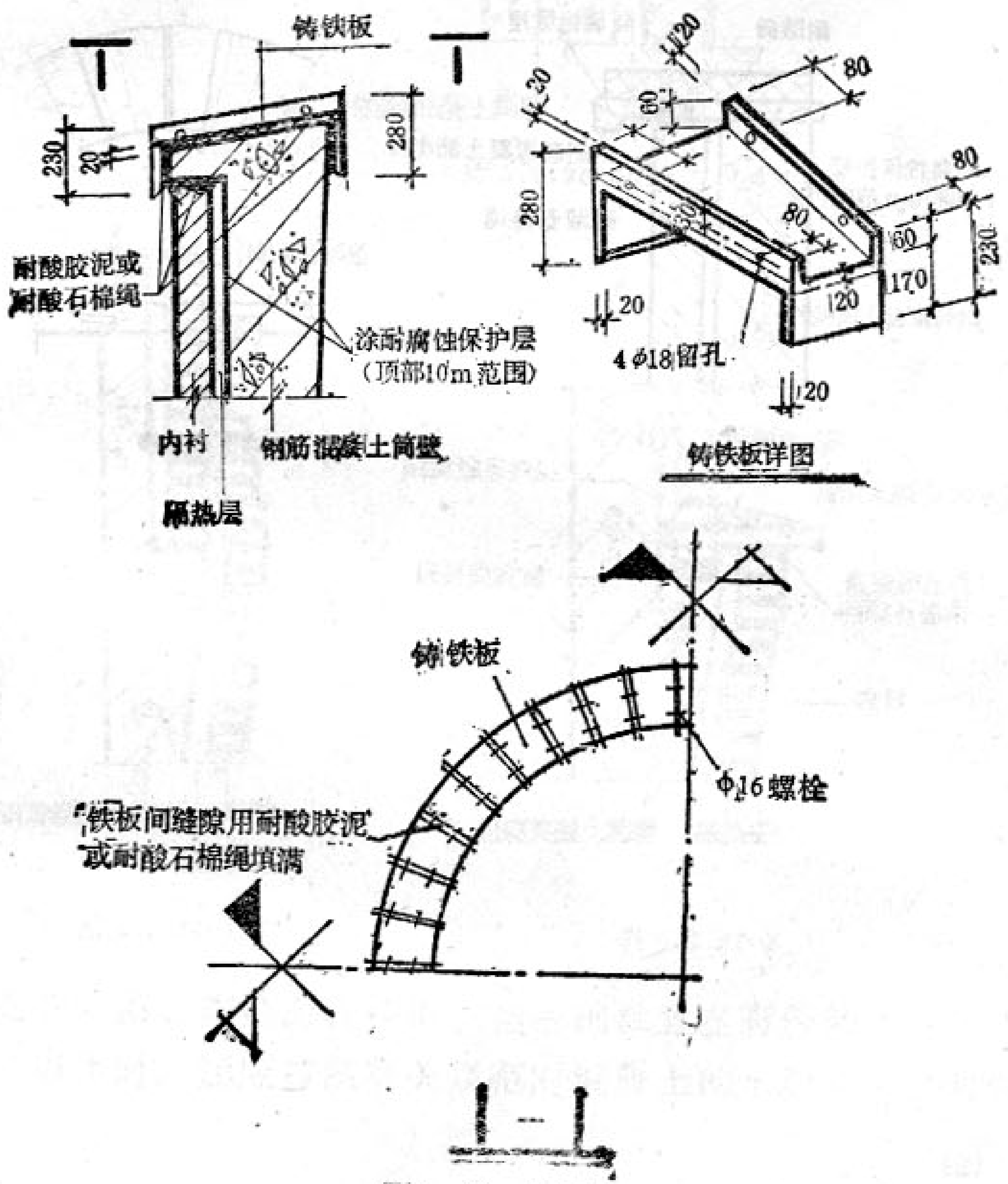
第5.2.24条 钢筋混凝土烟囱筒身裂缝控制等级为三级，最大裂缝宽度允许值不应超过0.2mm。

第5.2.25条 钢筋混凝土烟囱应全高设置内衬。可选用

的内衬材料有：粘土质耐火砖、耐酸砌块、水玻璃耐酸混凝土、普通粘土砖浸煤焦油等。内衬材料一般可用耐酸砂浆或耐酸胶泥砌筑并构缝，灰缝必须密实，饱满并需刮平，隔烟墙一般用与内衬相同的材料砌筑。

第5.2.26条 钢筋混凝土烟囱头部（顶端）为腐蚀严重部位，需加强防护。一般做法如图5.2.26-1、图5.2.26-2、图5.2.26-3。

第5.2.27条 钢筋混凝土烟囱筒身牛腿节点的一般做法



铸铁板
230
280
耐酸胶泥或
耐酸石棉绳
涂耐腐蚀保护层
（顶部10m范围）
内衬
钢筋混凝土筒壁
隔热层
80
280
120
170
230
4φ18留孔
铸铁板详图
铸铁板
φ16螺栓
铁板间缝隙用耐酸胶泥
或耐酸石棉绳填满
Ⅰ—Ⅰ

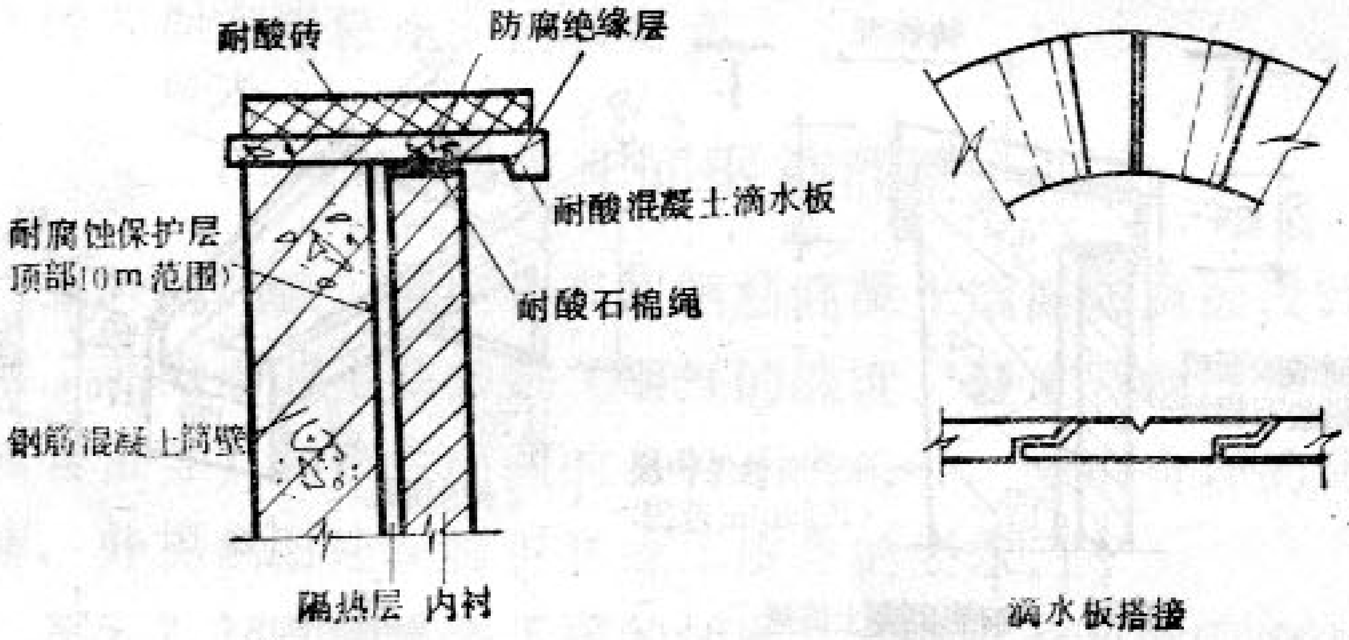
图5.2.26-1

如图5.2.27-1，筒身牛腿节点或最上一阶节点，宜优先采用图5.2.27-2做法。

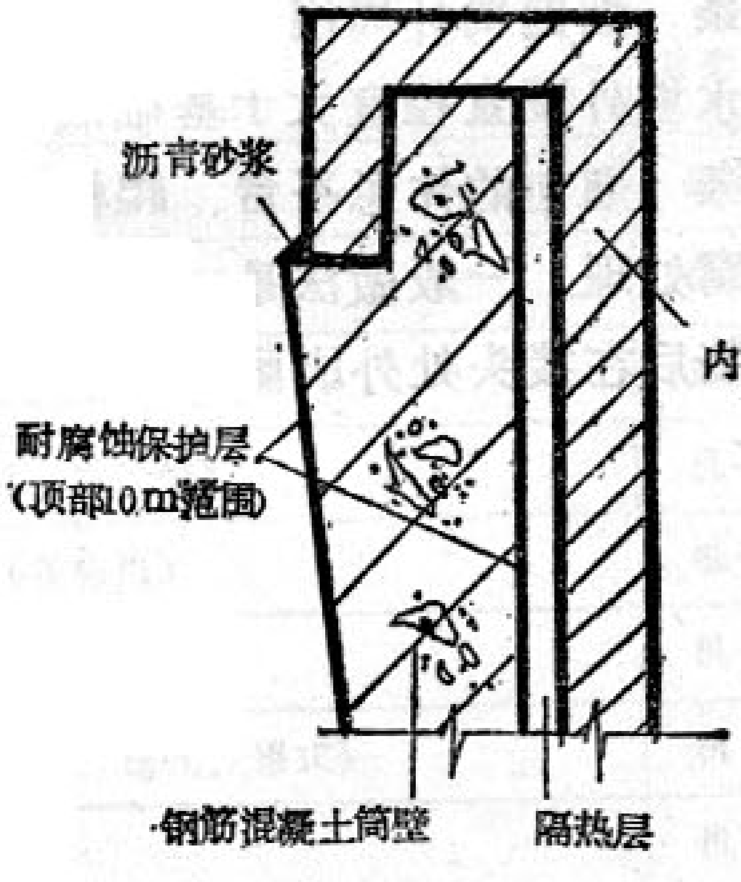
第5.2.28条 烟囱筒内地面是腐蚀严重部位，应进行防腐处理。一般做法为：

在素土夯实或碎石夯实灌浆的垫层上做100mm厚耐酸混凝土基层，再用耐酸胶泥铺砌耐砖面层和墙裙，并用耐胶泥沟缝。

第5.2.29条 烟囱基础的内外表面及其垫层面上均应刷

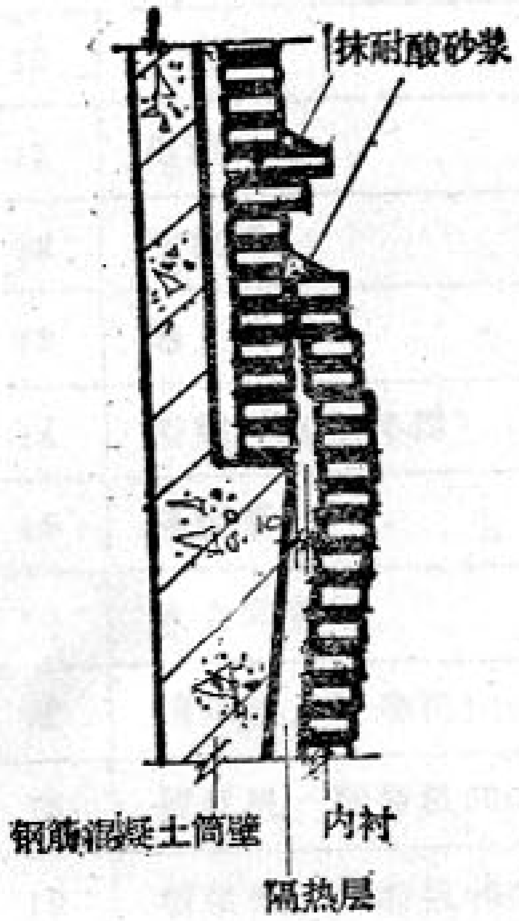


耐酸砖
防腐绝缘层
耐酸混凝土滴水板
耐腐蚀保护层
（顶部10m范围）
耐酸石棉绳
钢筋混凝土筒壁
隔热层
内衬
滴水板搭接



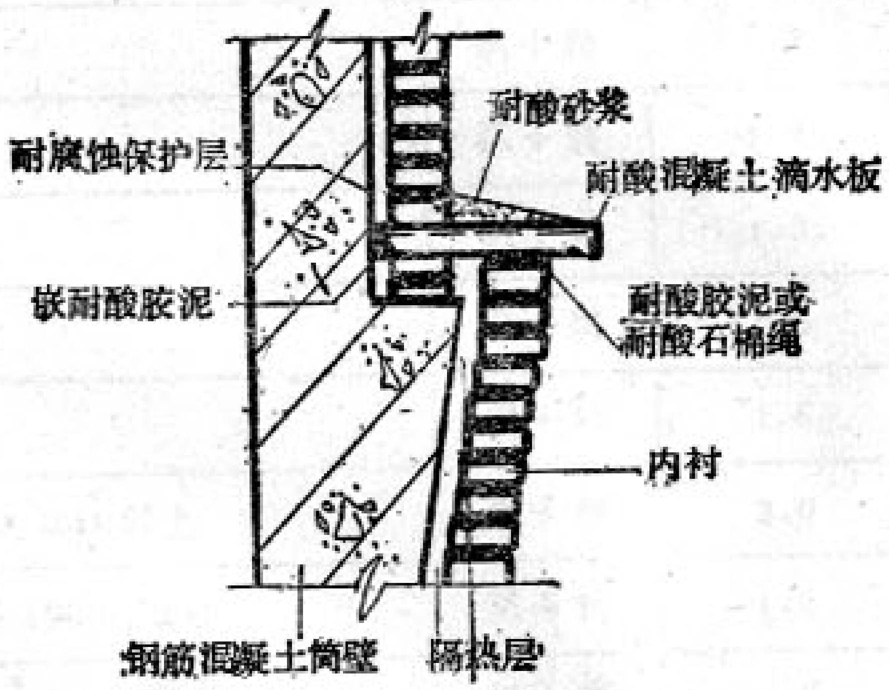
沥青砂浆
内衬
耐腐蚀保护层
（顶部10m范围）
钢筋混凝土筒壁
隔热层

图 5.2.26-3



抹耐酸砂浆
钢筋混凝土筒壁
内衬
隔热层

图 5.2.27-1



耐酸砂浆
耐腐蚀保护层
耐酸混凝土滴水板
嵌耐酸胶泥
耐酸胶泥或
耐酸石棉绳
内衬
钢筋混凝土筒壁
隔热层

图 5.2.27-2

冷底油一道，刷热沥青两道。当基础设置在有侵蚀性的地下水位以下时，还应按照有关规范对混凝土的水泥品种和骨料

进行选择。

第5.2.30条 烟囱筒外周围地面应设散水坡，坡度不宜小于2%，散水坡外圈直径宜大于基础底面直径。

第5.2.31条 烟囱的休息平台、爬梯、避雷针等外露金属件，应做防腐处理。一般做法是：安装前刷红丹两道，耐酸漆两道。安装后在接头处外刷耐酸漆一道。使用期间也应定期涂刷。

附录　设备垂直动荷载的动力系数表

序号	设备名称	总静荷重	动力系数
1	鼓式去皮机	机+料	3.0～4.5
2	削片机（木、竹等）	机自重	3.0～4.0
3	切料机（布、麻、草等）	机自重	3.0
4	圆筒回转筛（木片等）	机+料	1.5
5	振动平筛（备料用）	机+料	2.0
6	磨木机	机+料	1.5
7	粉碎机（颚式、锤式、辊式）	机+料	3.0
8	圆盘给料机	机+料	1.5
9	螺旋输送机	机+料	1.5
10	球磨机	机+料	2.0～3.6
11	蒸球	机+料	1.5
12	喷放锅	机+料	1.2
13	热交换器	机+料	1.2
14	槽类（有搅拌器）	机+料	1.2
15	隔膜泵	机+料	1.6
16	水力碎浆机	机+料	1.5
17	精浆机、精磨机1000r/min以上	机+料	2.0
18	精浆机、精磨机500～1000r/min	机+料	1.5
19	精浆机、精磨机500r/min以下	机+料	1.2
20	外流型低频振鼓式圆筛	机+料	1.2
21	内流型低频振槽式圆筛	机+料	2.0

续表

序号	设 备 名 称	总静荷载	动力系数
22	真空过滤机，脱水机	机＋料	1.2
23	离心泵	机自重	1.5～2.0
24	真空泵	机自重	1.5～2.0
25	空气压缩机（卧式）	机自重	5.0
26	空气压缩机（立式）	机自重	3.0
27	鼓风机	机自重	1.4
28	复卷机1000m/min以上	机＋料	3.0
29	复卷机300～1000m/min	机＋料	2.5
30	复卷机300m/min以下	机＋料	2.0
31	超级压光机	机自重	2.0～2.5
32	切纸机	机＋料	2.0
33	卷芯机	机＋料	1.2
34	包卷机	机＋料	1.1
35	压光机400m/min以上	机自重	3.5
36	压光机300～400m/min	机自重	3.0
37	压光机300m/min以下	机自重	2.5
38	螺旋压榨机	机＋料	1.0
39	皮带运输机	机＋料	1.25
40	槽式打浆机	刀辊＋机架	1.2～1.5
41	电动机	机自重	1.5

续表

序号	设 备 名 称	总静荷载	动力系数
42	造纸机（带摇振箱长网部除外）400m/min以上	机＋料	2.5
43	造纸机（带摇振箱长网部除外）300～400m/min	机＋料	2.0
44	造纸机（带摇振箱长网部除外）300m/min以下	机＋料	1.5

注：本表所列动力系数为多年来所沿用的经验数据，如有可靠依据，设计者可按具体情况自行确定。

第六章 电 力

第一节 总 则

第6.1.1条 电力设计包括供配电、车间电力设备、照明、防雷、接地、电修兼及通信设计。

第6.1.2条 电力设计应注意节约电能，选用节能产品，装设必要的经济核算用的计量仪表等，在考虑节能时，应进行技术经济比较。

第6.1.3条 凡国家标准规范（包括电气装置安装工程施工及验收规范）已有规定者，均应按国家标准规范执行。当本规范与国家标准规范有抵触时，应以国家标准规范为准。还应注意当地供电等部门的有关规定。

第二节 供 电

（Ⅰ）一 般 规 定

第6.2.1条 与本节内容有关的一般设计规定按《工业与民用供电系统设计规范》GBJ52-83，《工业与民用10千伏及以下变电所设计规范》GBJ53-83、《工业与民用35千伏变电所设计规范》GBJ59-83、《工业与民用35千伏高压配电装置设计规范》GBJ60-83、《工业与民用电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GBJ62-83、《工业与民用电力装置的电气测量仪表装置设计规范》GBJ63-83、《工业与民用35千伏及以下架空电力线路设计规范》GBJ61-81、

《小型火力发电站设计规范》GBJ49-83、《火力发电厂设计技术规程》SDJ1-84等规范规定执行。

（Ⅱ）电 力 负 荷

第6.2.2条 一般采用需要系数法求出计算负荷，有条件时宜用单位产品耗电量进行比较。

主要生产车间用电设备需要系数可参考本章附录一。

第6.2.3条 电力负荷分级如下：

一、备料车间、化浆车间、机浆车间、造纸车间、碱回收车间、水源泵房、给水净化站、污水处理系统、消防水泵房、压缩空气机站、工业锅炉房等用电负荷一般列为二级负荷。

二、机修车间、电修、仪修工段、中心化验室及其他辅助生产部门、办公楼、仓库、厂区照明及生活区用电负荷一般列为三级负荷。

（Ⅲ）供 电 电 源

第6.2.4条 自备热电站的设置应根据地区电网及本厂热电联产条件，通过技术经济比较与有关方面研究确定。

第6.2.5条 自备热电站的发电能力能基本满足纸厂的用电时，热电站与地区电力系统之间一般装设一回路电源联络线。联络变压器可根据地区电力网的供电条件、计费方式和节能要求选择，有条件时，联变容量宜按一台容量最大的发电机，停机时仍能保证纸厂正常生产考虑。当平时受电容量很小时，宜选用2台变压器，1台工作，另1台备用。发电机的检修宜与纸机检修配合进行。

第6.2.6条 造纸厂由地区电力网供电，当条件合适时，宜由专用回路供电。

第6.2.7条　如仅有一个供电电源，当条件合适时，宜自厂外取得备用电源，其容量一般考虑工厂检修、必要的照明、生活用水、消防水泵及电源发生故障时不宜较长时间停电的用电设备的需要。

（Ⅳ）供电系统

第6.2.8条　变压器的容量、台数的选择，除考虑以上有关条款外，尚应根据计算负荷、工作班制、初投资、设备折旧及维修费、电能损耗、供电贴费、电能计费方式（如基本电费）等，进行技术经济比较，并应根据负荷的重要性和运行方式等因素综合考虑决定。

第6.2.9条　35-110kV主变压器中性点的接地方式以及自备热电站的联络变压器是否采用有载调压及其分接头的选定，应与地区供电部门商定。

第6.2.10条　自备热电站装有两台及以上发电机、采用分段单母线系统而且选用一台联络变压器时，联络变压器宜分别与各段母线连接。

第6.2.11条　10（6）kV馈电线采用放射式、树干式或链式系统应经技术经济比较后决定。对井群、生活福利区及其他零星负荷的供电，可采用树干式系统。

第6.2.12条　自分段单母线分配负荷接引回路时，应考虑：

一、车间或工段的平行生产流水线，应尽量由不同的母线供电；

二、便于负荷调配及配合工艺设备进行维修工作；

三、便于紧急切除次要负荷；

四、两段母线上的负荷尽量平衡，并应与变压器或发电

机的容量协调；

五、互为备用的用电设备宜由不同母线段供电。

第6.2.13条　遇有下列情况时，供电电压应经技术经济比较后选定：

一、地区电网有几种电压可供选择时；

二、高压电动机台数较多、总容量较大时；

三、发电机有几种额定电压可供选择时；

四、扩建或改建工程中，原有的供电电压有必要进行调整时。

比较结果相差不大时，一般采用较高的供电电压。

第6.2.14条　在选择变压器额定电压时，应考虑地区电网电压偏移和变压器电压分接头的调压范围。

第6.2.15条　扩建、改建工程中应充分考虑旧型油路断路器的断流容量可能达不到额定值的实际情况。

油断路器采用手动操作时，应注意制造厂关于直接手动操作时断流容量的规定。

对于操作次数较多的高压用电设备，如削片机、冲灰泵等，可考虑采用真空断路器或其他适当的断路器。

（Ⅴ）继电保护、自动装置及电气测量仪表装置

第6.2.16条　为保证与系统并网运行的自备发电机安全运行，应在电源联络线或联络变压器开关处装设低频解列及功率方向保护装置。当地区电力系统故障时，使电站有选择地、迅速地与系统解列，同时可联动切除次要负荷。

第6.2.17条　自备热电站一般在发电机母线上装设按频率自动减载装置。

第6.2.18条　当自备热电站与联络变压器间的10（6）kV联络线的保护与电站的10（6）kV馈线的保护之间无选择性时，联络线可采用纵联差动保护或其他有选择性的保护装置。

第6.2.19条　磨木机等大功率同步电动机应采用可靠的失步保护，必要时装设带载自动再整步装置等。

第6.2.20条　单电源35kV及以上的总变电所的操作电源，一般采用隔爆式铅-酸蓄电池组或镉镍电池组。

第6.2.21条　电源进线的电能计量和继电保护及自动装置应与供电部门商定。

第6.2.22条　变配电所的电源进线开关之间及进线开关与母线分段开关之间，视电源情况考虑装设必要的闭锁装置。

第6.2.23条　10（6）kV配电装置各段母线引出的馈电线较多时，一般装设小电流接地信号装置。

第6.2.24条　备用手动开关柜。其一、二次回路应考虑能用于被替换开关柜的可能性。

第6.2.25条　工程设计中宜考虑设置若干只记录型电力表等，以便对全厂、各主要车间或工段、主要生产设备的负荷曲线进行记录与分析。

（Ⅵ）无功功率补偿

第6.2.26条　当全厂的高压异步电动机的总容量较小时，一般采用低压电力电容器进行功率因数补偿。电容器柜一般装设在低压配电室内或装在车间内用电设备集中、环境正常、维修方便、又安全的场所。

第6.2.27条　当全厂的高压异步电动机的总容量较大时，经技术经济比较后，可装设高压电容器以提高功率因数。

第6.2.28条　在电力电容器连接的系统内，若有谐波源（如可控硅整流装置等），且当电容器的容量接近或小于计算谐波临界容量时，应在电容器回路中串联电抗器。

第6.2.29条　计算功率因数补偿容量时，应计及自备热电站发电机发出的无功功率。

（Ⅶ）变配电所

第6.2.30条　如经过技术经济比较证明合理时，在机浆车间、造纸车间等负荷比较集中、馈电线路较多的区域宜设置高压配电室。向该车间及附近的零散负荷配电。

第6.2.31条　变配电所低压配电屏，一般在每段母线应考虑3～4个备用回路，并宜预留1～2台配电屏的空位。

第6.2.32条　变配电所采用电缆层时，宜使电缆层底部高于地下水位，而且应考虑防水排水措施。

第6.2.33条　有腐蚀性气体的车间，不得有门与变配电所直接相通。可设过道经双重门与上述场所相通，进出线孔洞应密封，以防腐蚀性气体侵入。

第6.2.34条　车间变电所附设于潮湿、特别潮湿、易于积水及腐蚀性液体的车间时，如其顶部楼层环境较底层好，一般可布置成两层。底层设变压器室，楼层设低压配电室等。

第6.2.35条　主要的控制室包括可控硅装置室，在夏季工作点温度超过35℃、相对湿度超过85％时，宜采用降温降湿措施，以保证不超过上述温湿度值。

第6.2.36条　设在车间楼层下的配电室和控制室，其楼板应作防水层，且不允许有与本配电室无关的孔洞。

第6.2.37条　周围环境正常、车间外附设露天变压器时变压器上部宜考虑设防护顶棚，四周装设围栅，并采用封闭

式母线或用保护罩保护套管、接头等。

第6.2.38条 设在车间内的低压配电室地面应高出车间地面20mm。

第6.2.39条 变压器室顶部宜装设吊钩，吊钩荷重一般按变压器铁芯重量和检修附加重量考虑。

第6.2.40条 经常有人值班的变电所，可考虑设值班室并可在车间（工段）适当的地方考虑电工维修间、贮藏室。

第6.2.41条 井群变电所一般按无人值班设计，其控制中心可设在清水泵房（或加压泵房）内。

（Ⅷ）厂区线路

第6.2.42条 严禁架空线路穿越原料场。沿原料场道路敷设的架空线路，应布置在远离料场的一侧，并校验与堆垛的距离不得小于杆高的1.5倍。

第6.2.43条 厂区室外电缆线路，当电缆数量较多或有管架可供利用时，宜采用架空电缆桥架敷设电缆。顶层电缆桥架宜加盖，以免日光直晒或受机械损伤。

当采用电缆桥架敷设有困难且在经济上不合理时，可采用埋地敷设方式，但应避免穿过有酸、碱等化学液体浸蚀的地段和各种原料、化工产品等的露天堆放场所。

第三节 车间电力

（Ⅰ）一般规定

第6.3.1条 与本节内容有关的一般设计规定，按《低压配电装置及线路设计规范》GBJ54-83、《工业与民用通用设备电力装置设计规范》GBJ55-83（包括电动机、电气联

锁、起重机、电气净化电源等）及《工业与民用电力装置的电气测量仪表装置设计规范》GBJ63-83执行。

有关车间高压配电的设计，按《工业与民用35kV高压配电装置设计规范》GBJ60-83及本章第二节的有关规定执行。

第6.3.2条 电气设备及线路的选择，应适合各种自然环境条件（如温度、湿度、海拔、风沙、烟雾及大气污染等）和使用场所的环境因素。各种使用场所非正常的主要的环境特征参考下表。

第6.3.3条 车间的电气设备与线路，应安装在操作和检修方便之处。但当电气设备的使用环境条件不能适应环境因素的特征时，宜将电气设备集中安装在环境正常的单独房间内。

避免将电气设备装在物料、水、汽、火焰及化学药剂可能喷溅与滴漏的地方。

表6.3.2 各种使用场所非正常的主要环境特征表

序号	车间名称	使用场所名称	主要环境特征
1	贮料场	草场、苇场、蔗渣场（干法贮存）原木场（陆上）、木片场、废纸场	H-3级
2	备料车间	草类切料、筛选与除尘间、草类原料仓（棚）	H-2级、多尘
		原木剥皮、备木间 原料运输栈桥、木片仓	H-3级
3	机浆车间	磨木间	特别潮湿
		筛选、净化、浓缩、粗渣再磨等	潮湿

续表

序号	车间名称	使用场所名称	主要环境特征
4	化浆车间	草类装锅（球）间、草片料仓	H-2级多尘
		木片装锅（球）间	H-3级
		蒸煮间、热回收间	高温
		调碱间	碱腐蚀
		黑液提取间、筛选间	特别潮湿、轻微碱腐蚀
		净化、浓缩间	潮湿
		液氯气化、制漂、漂白、洗涤间	潮湿、氯腐蚀
		松节油回收	Q-2级
5	造纸车间	打浆、配浆、白水回收、纸机湿部、精选	潮湿
		填料间	多尘
		胶料调制	湿热
		矾土溶解	酸腐蚀
		造纸机干部	H-3级、高温
		复卷、切纸、选纸、包装、损纸间	H-3级
6	碱回收车间	蒸发底层	潮湿
		燃烧底层	潮湿、碱腐蚀
		燃烧操作层、引风机室、白泥回收	高温、多尘
		苛化	碱腐蚀、潮湿
		白泥回收炉尾部顶层	特别潮湿
		芒硝粉碎间	多尘、酸腐蚀
		石灰石粉碎间	多尘

续表

序号	车间名称	使用场所名称	主要环境特征
7	动力车间	水泵房、水处理间、污水泵房	潮湿
		水处理加药间	酸（碱）腐蚀
		锅炉房操作层、引风机室出灰间	高温、多尘
		碎煤间、煤粉间、输煤走廊	H-2级、多尘（导电）
8	机修车间	木工间	H-3级
		铸工间	高温、多尘
9	仓库	碱库（烧碱、纯碱、硫化碱）	碱腐蚀
		液氯库	氯腐蚀
		石灰库	多尘
		轻柴油库	H-1
9		机油、润滑油库、松香库，纸（浆板）库	H-3级

注：Q-2、H-1、H-2、H-3等级的划分，可参阅《爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范》GBJ58-83。

（Ⅱ）低压配电系统

第6.3.4条 低压配电系统应与各车间的生产系统相适应。

同一生产系统的用电设备宜用同一母线或线路供电；

平行的生产系统或互为备用的用电设备，宜由不同母线或线路供电；

平行生产系统的公用的用电设备，当任一生产系统的电

源中断时，可通过转换获得电源；

生产系统停电检修时，应考虑检修电源。

同步电动机及其励磁装置、冷却风机、油泵等辅机的交流电源，应引自同一母线。当上述辅助电机失电时，主电机应能自动停止。

第6.3.5条 电力与照明负荷一般由同一台变压器不同的低压回路供电。个别远离变电所的建筑物，允许电力与照明负荷合用低压回路。

第6.3.6条 低压配电系统应根据车间特点、用电设备的数量与容量及电源条件等选定，一般采用放射式与树干式兼有的混合式配电系统。容量较大的电动机一般采用放射式配电系统。

第6.3.7条 对供电可靠性要求不高或同一生产系统的小容量用电设备，可采用链式配电。每一回路的链接数不宜超过5台，且需装设各自的保护设备。

对动力配电箱采用链式配电时，链接数不宜超过3台。

链式系统中导线截面如有变换，应验算上一段线路的保护电器能否保护截面减小的那一段线路。

动力配电箱应按具体情况留有适当的备用回路。

第6.3.8条 各变电所低压侧之间的联络线，除作为备用电源外其容量一般按检修及照明负荷考虑。联络开关宜采用低压断路器。

低压侧互相联络的变压器，其低压侧安装总低压断路器时，在低压断路器两侧均应设置隔离开关或隔离插头。

（Ⅲ）电动机及电器的选择

第6.3.9条 各主要生产车间的电动机，应尽量采用

IP44或IP54防护等级的外壳，造纸机的传动电机、磨木机及其他非正常环境的高压电动机宜用管道通风式，此时，应考虑采用空气净化等措施。

各主要生产车间的低压电器，一般采用IP44或IP54防护等级的外壳。特别多尘和腐蚀性严重的场所，宜将保护、起动设备装在与上述场所隔离的房间内。腐蚀性严重的场所应尽量采用化工防腐型电工产品。

第6.3.10条 电动机一般选用笼型。当电源容量、冲击力矩及起动压降满足要求时，应采用全压起动。绕线型电动机一般采用频敏变阻器起动。

磨木机、热磨机、盘磨等大型用电设备的电动机，如选用同步电动机时，当电源容量、冲击力矩及起动压降满足要求时可直接起动；当需采用降压起动且功率相同的电动机台数较多时，宜共用起动电抗器。

第6.3.11条 低压电器应根据设备的特性、正常工作条件、安装类别（过电压类别）、结构与性能等正确选用。

第6.3.12条 用于开断短路电流的低压电器，按下列条件校验其分断能力：

1．分断时间大于0.02 s的低压断路器，按短路电流周期分量的有效值校验；

2．分断时间小于0.02 s的低压断路器，按第一周期短路全电流的有效值或按制造厂的规定校验；

3．熔断器的最大分断电流应大于0.01 s时的三相短路电流周期分量的有效值。

属于上述2、3款的电器装在变电所低压配电屏上时，还应计及直接接于配电屏上的异步电动机的反馈电流。

第6.3.13条 用于短路保护的低压断路器的分断能力不

能满足要求时，可用限流式低压断路器、带熔断器的断路器，或将熔断器与低压断路器串联使用，此时一般熔断器可安装在低压断路器的电源侧，并保证两者特性的配合。

第6.3.14条 连续运行的电动机，其热继电器按电动机的额定电流选择，并根据电动机的起动时间，选取6倍电动机额定电流下相应的可返回时间。

电动机为星形接线时，采用三极热继电器；电动机为三角形接线时，应选用带有断相保护的热继电器。

第6.3.15条 电动机控制回路的电源，可由其主回路引接。如由其他电源供电时，应设置主回路失压时切断控制回路电源的联锁装置。

控制回路的电源电压宜用交流220V。

第6.3.16条 电动机的控制起动设备的分散或集中安装，应与工艺设备布置、操作方式和环境特征相适应。

要求紧急停车的设备（如原料切削机械、造纸机、压光机、切纸机、输送机等），应就近装设必要数量的应急停车按钮。

第6.3.17条 容量为40kW及以上的电动机和工艺要求调节负荷或经常监测运行情况的电动机（如打浆设备），宜装设电流表。

第6.3.18条 根据工艺要求装设电气联锁，如造纸原料的切削机械与运输机械，主电机与其冷却风机，工业锅炉的送风机与引风机，碱回收炉的风机与油泵等。电气联锁应满足生产和安全的要求，可靠、简单、经济，并有解除联锁的措施。

第6.3.19条 主要生产车间应设置供检修用的电源装置（配电箱或开关），检修电器的最大引线长度一般按50m考

虑。

第6.3.20条 滑触线或移动电缆的电源线路，应装设单独的开关和短路保护，开关应就近安装且便于操作和维修。

（Ⅳ）可控硅整流装置室

第6.3.21条 可控硅整流装置宜装在单独的控制室内，在环境条件较好的场所。台数少的整流柜，可在机旁安装。

可控硅整流柜，柜后不宜小于1.2m，柜前不宜小于2m。

第6.3.22条 选用的可控硅装置，必须运行可靠，调试维修方便。当采用分部传动，多台整流柜并列安装时，宜采用集中通风。容量在15kVA及以上的整流变压器宜装在良好通风的场所。

第6.3.23条 可控硅整流装置室应设置必要的调试维修仪器仪表。

（Ⅴ）电力配线

第6.3.24条 下列用途的配电线路应采用铜导体：

1．控制回路；

2．起重设备、电焊机等配用的移动电缆；

3．对铝导体有严重化学腐蚀（如盐、碱）而对铜腐蚀较轻微的场所。

第6.3.25条 连续运行的用电设备按温升选择干线截面时，负荷电流可按运行电动机额定电流之和计算。导线的允许电流应考虑敷设方式、温变系数、排列系数和土壤热阻系数（电缆埋地时）的影响，并适当考虑备用回路可能增加的负荷。

第6.3.26条　下列情况宜采用电缆线路：

1．高压电动机的配电线路；

2．采用电缆桥架或电缆沟敷设的线路；

3．有腐蚀性介质或特别潮湿场所的配电线路；

4．随设备移动的线路；

5．四芯及以上的控制线路；

6．室外的地下线路。

第6.3.27条　环境正常的场所，电力配线可采用电缆明敷、绝缘线穿管或绝缘子架空敷设。当采用绝缘导线时，室内宜选用塑料绝缘线，室外宜选用氯丁橡胶绝缘线。

第6.3.28条　非正常环境的场所，其配线方式可参照本章附录二选用。

第6.3.29条　在环境正常的场所，采用电缆沟配线时，沟底及沟壁均应作防水处理，考虑分段排水。

所有从电缆沟内水平引出的保护钢管，位于沟内端的管底标高，应高于另一端，以免水沿管壁流入沟内。

自备电站内采用隧道敷设电缆时，还应考虑设置通风竖井。

第6.3.30条　采用钢管配线的场所，应防止水份从管口和连接处进入管内，如地面可能积水时，宜将钢管引出地面处的地坪局部提高。

对钢管有严重腐蚀作用的场所，宜采用镀锌钢管刷防腐漆或采用硬塑料管。保护管与地沟交叉时，宜从沟的上部通过，并加套保护钢管。

第6.3.31条　用电设备比较密集且环境条件允许时，电缆宜采用电缆桥架或支架敷设。电缆与其他管道的距离，应符合有关规范要求。采用多层结构的桥架时，应按电压高低

从上往下，由高而低依次安装电缆。桥架穿越防火防爆或有腐蚀性介质等环境的楼板或墙壁时，应加以密封。电缆桥架或支架可镀锌、喷塑或涂防腐漆。

电缆桥架的支架应留有适当空位。

第6.3.32条　可控硅整流装置的线路设计应做到强弱分开、交直流分开，并将主信号线（包括分部传动各分部间、主令信号连接线、各分部速度微调电位器连接线）、测速发电机励磁线和反馈线，均分别穿于金属管内隔离或采用屏蔽电缆。

（Ⅵ）生产联系信号

第6.3.33条　在生产操作上有密切联系的车间、工段或岗位之间，应按工艺要求设置联系信号、预告或报警信号（如造纸车间应装设开车预告信号，碱回收车间应装设应急疏散报警信号等）。

第6.3.34条　信号装置应能显示和区分不同的操作要求，且能互相问答对方的信号。

第6.3.35条　同一地点装设两个及以上联系信号装置时，应尽可能合用音响信号，并设有区分不同信号的灯光指示。

第6.3.36条　同一车间（工段）内的信号装置宜由公用的电源线路供电。特别潮湿或有腐蚀性的场所，信号装置的电源宜用36V。

（Ⅶ）电除尘电源装置

第6.3.37条　电除尘电源装置，一般采用可控硅自动调压系统的高压硅整流装置。

第6.3.38条　高压隔离开关与整流装置的电源开关之间以及高压直流侧间设联络线时，在高压隔离开关之间，要考虑安全联锁装置。

第6.3.39条　整流装置与电除尘器分开布置时，整流室应尽量靠近电除尘器。

第6.3.40条　多台电流为300mA及以上的整流装置的电抗器，宜集中装在有良好的自然通风的单独房间内。

第6.3.41条　整流装置的控制柜、除尘器振打设备、电加热器、圆盘阀、刮板及螺旋输送机等的控制、保护、测量、信号等装置，均集中装在控制室内。根据需要可在操作现场安装就地操作开关。

第6.3.42条　高压整流隔间和除尘器各电场的门孔或总出入口的门，应装设安全锁。当电除尘器带电时，门孔不能开启。

第6.3.43条　刮板运输机断链或事故停机时，宜能自动切断电动机的电源，并发出音响信号。

第6.3.44条　在电除尘器壳体上明敷的管线，应敷设在保温层表面。

每台整流装置的配电线路和控制线路均应分开敷设，不应共管共缆。高压整流器与控制柜之间的电流反馈线，应使用金属屏蔽线。

第6.3.45条　从整流装置正极引至电除尘器阳极的接地连接线，应尽量减少弯曲，且宜采用截面不小于25mm²的铜芯绝缘导线（或电缆），中途不得与其他接地装置连接。

当整流装置与电除尘器分开布置时，高压整流器负极与电除尘器阴极之间的连接线，一般采用专用的高压滤尘器电缆。

第6.3.46条　整流室应尽量不设在多尘或有腐蚀性气体的环境中，如无法避开时，应采取防尘防腐措施。地面宜采用水磨石，墙壁、天棚宜刷白漆。高压整流隔间的耐火等级为一级。宜考虑事故排油和排烟措施。

第四节　电气照明

（Ⅰ）一般规定

第6.4.1条　照明设计的一般规定，按《工业企业照明设计标准》TJ34—79执行，其中有关民用建筑照明设计的一般规定，可参照《建筑电气设计技术规定》JGJ16—83中的有关部分执行。

第6.4.2条　自备热电站及总降压变电所的照明设计，按《火力发电厂照明设计技术规定》SDGJ56—83的规定执行。

（Ⅱ）光源与照度

第6.4.3条　应优先采用光效高、寿命长，其特性符合使用要求及环境条件的照明光源。

在要求显色性较高的场所采用高压钠灯或荧光高压汞灯时，宜采用不同光源的混光。

第6.4.4条　由蓄电池组供电的应急照明的光源应采用白炽灯。

第6.4.5条　有火灾危险性的场所（如备料车间，成品库）和震动较大的场所，不应采用碘钨灯。

第6.4.6条　各生产车间和工作场所的最低照度值可参考下表。

表6.4.6　各生产车间和工作场所工作面上的最低照度值

工作场所		视觉工作等级	最低照度（lx） 混合照明 混合照明	最低照度（lx） 混合照明 混合照明中的一般照明	最低照度（lx） 一般照明	备注
备料车间	原料棚、剥皮棚（人工）	Ⅶ			20	
	剥皮棚（机械）	Ⅶ			20	
	草类切料间、削片间、备木间、磨刀间	Ⅵ			30	
机浆车间	筛选、洗浆、浓缩、粗浆再磨、刻石间	Ⅵ			30	
	磨木	Ⅴ			50	
化浆车间	装锅间、蒸煮间、热回收	Ⅶ			20	
	浓缩间、制漂、液氯气化间、洗浆、筛选、配碱	Ⅵ			30	
	漂白	Ⅴ			50	
	仪表控制室	Ⅳ乙			150～250	
造纸车间	打浆、配浆、纸机湿部、压光	Ⅴ			50	
	填料、松香、矾土液制备间	Ⅵ			30	
	纸机底层、纸机干部、损纸、成品库	Ⅶ			20	
	传动间、切纸、复卷、卷纸机	Ⅳ乙			75	
	选纸	Ⅰ乙	500	30		
	仪表控制室	Ⅱ乙			150～250	
碱回收车间	蒸发底层、燃炉底层、引风机室、石灰芒硝粉碎	Ⅶ			20	
	蒸发操作层、燃烧操作层、苛化、白泥回收	Ⅵ			30	
	仪表控制室	Ⅱ乙			150～250	

续表

工作场所		视觉工作等级	最低照度（lx）混合照明		一般照明	备注
			混合照明	混合照明中的一般照明		
动力车间	锅炉房、水泵房、变压器室	Ⅵ			20	
	运煤栈桥	Ⅶ			10	
	空压站、配电室	Ⅵ			30	
	电修间、控制室	Ⅳ乙			75	
	试验仪表间	Ⅰ乙	500	50		
机修车间	木工间	Ⅴ			50	
	铸工间	Ⅵ			30	
	机工间	Ⅰ乙	500	30		
	焊接间	Ⅴ			50	
仓　　库	大件贮存库、化工原料库、纸库	Ⅸ			5	
	五金库、小件贮存库	Ⅶ			10	
	工具库	Ⅵ			30	
汽车库	停车间	Ⅶ			10	
	充电间	Ⅶ			20	
	检修间	Ⅵ			30	

注：① 当采用气体放电灯时，一般照明的照度标准可适当提高，但最低照度不应低于30lx。

② 仪表室的照度值详见本规范自动控制仪表装置部分有关规定。

第6.4.7条　计算照度时，应区别不同情况，采用适宜的计算方法。

单位容量法只适用于初步设计或编制方案时估算照明负荷；利用系数法和概算曲线法，适用于室内照明器均匀布置的水平工作面的照度计算；逐点计算法适用于计算垂直面和倾斜面（如纸机烘缸部、控制屏等）的照度，以及不能采用平均照度计算法计算照度的场所。

户外照明的照度可采用利用系数法或逐点计算法。

第6.4.8条　采用利用系数法计算工作面上的最低照度时，应计入最小照度系数Z（$Z=\frac{平均照度}{最低照度}=1.1-1.3$）。

（Ⅲ）照明种类和装设地点

第6.4.9条　各生产车间除装设一般工作照明外，还应在适当地点装设局部照明、应急照明或疏散照明。值班照明通常为正常照明的一部分，但应能单独控制，原料场除装设道路照明和装卸料用的工作照明外，需要时亦可装设警卫照明；烟囱等高建（构）筑物，应按有关规定装设障碍照明。

第6.4.10条　局部照明与应急照明的装设地点参见表6.4.10。

表6.4.10　**局部照明与应急照明的装设地点一览表**

车间名称	局部照明的安装地点	应急照明的安装地点
机浆、化浆车间	贮浆池人孔，机浆取样化验处，削片机地坑，各种计量槽（按工艺要求装设），洗浆机罩	有紧急停车按钮的场所、控制室（点）　主要出口

续表

车间名称	局部照明的安装地点	应急照明的安装地点
造纸车间	纸机烘缸部，纸幅断头光电监测，纸机卷取　选纸台，泵坑，空调器	有紧急停车按钮的场所，控制室（点），主要出口
碱回收车间	蒸发器视镜，碱回收炉汽包水位计	碱回收炉出料口，控制室，楼梯及主要出口
动力车间及变配电所	锅炉水位器、化验台	控制室，重要的配电室，锅炉运转层，有人值班的水泵房和压缩空气站

（Ⅳ）灯具的选择与布置

第6.4.11条　灯具应根据使用环境条件、用途、光强的分布特性，限制眩光及建筑特征等进行选择，并优先用效率高、维护方便的灯具。

第6.4.12条　按光强的分布特性选择灯具时，一般参照下述原则：

1．灯具安装高度在8～15m时，宜采用高纯铝深照型或其他高光强灯具，灯具安装高度在15～30m时，宜采用集中配光的直射灯具（即特深照型。最大光强集中在0～15°的立体角内）；

2．灯具安装高度在5～8m时，宜采用光强分布稍宽的、集中配光的、直射灯具（即深照型，最大光强集中在0～30°的立体角内）；

3．灯具安装高度在4m及以下时，宜采用余弦配光的

灯具（如配照型）或宽配光的灯具（如广照型）；

4．当天棚与灯具上方的墙壁要求一定亮度时，宜采用上半球有光通分布的漫射灯具（如乳白玻璃圆球罩）；

5．屋外大面积工作场所，宜采用投光灯或其他高光强灯具。

第6.4.13条 采用两种光源混光时，应选用灯具效率高、混合充分的灯具。

第6.4.14条 灯具的布置，应使整个房间或局部区域内的照度均匀，满足工艺操作和安全生产的要求，避免与工艺设备或管道相碰，避开蒸汽或其他物料的直接喷射以及工艺设备上方不允许装灯的场所（如纸机网部、压榨部）。

灯具的布置与安装应考虑维护检修方便。

第6.4.15条 为保证照度均匀，设计时应根据各种灯具距高比（L/R）值，合理确定其安装间距和高度。

（V）照明供电

第6.4.16条 正常照明电源，一般由变电所专用照明屏或照明回路供给。变电所装有两台变压器时，照明电源宜分别由两段低压母线供电，采用自动或手动切换。变电所只有一台变压器时，宜利用与其他变电所设置的低压联络线供电。

第6.4.17条 应急照明可设置应急照明灯或由蓄电池组供电。

第6.4.18条 下述场所应采用低压照明：

1．36V低压照明：包括一般检修或检查用的手提式，烘缸罩、洗浆机排气罩、贮浆池检查孔和蒸发器视镜等局部照明，安装高度低于2.4m的灯具。

电缆隧道的照明电压应用36V。如高于36V时，应有安全措施。

2．12V低压照明：锅炉、蒸球（锅）、碱回收炉、白泥回收转窑及电除尘器及其他金属容器等设备本体的检修手提灯。

第6.4.19条 以干线式供电的照明线路进入建筑物处，应装置带有保护的照明总开关。

一条照明干线上连接的照明配电箱总数，一般不超过4台，在非生产建筑物不宜超过6台。

第6.4.20条 生产厂房的正常照明，一般按工段分片集中于配电箱内控制，生活间、门灯及个别分散布置的灯具，宜单独安装开关。

照明回路的划分与控制，应与工艺流程及设备布置相适应。

第6.4.21条 照明线路的负荷计算，应计及气体放电灯的镇流器损耗。生产车间内的插座，不固定连接照明变压器或灯具，可不计入负荷计算。照明回路中插座较多或有专门用途时（如办公楼、化验室等），应按实际需要计算负荷。

第6.4.22条 气体放电灯的照明开关及保护设备的选择，应考虑其工作电流和起动特性的特征。

气体放电灯用三相四线制供电的线路，其零线截面应按最大负荷相的电流选择。

第6.4.23条 生产和生活场所应适当安装插座。插座不宜由集中控制的照明回路供电。

第6.4.24条 造纸车间顶棚内的照明线路，宜采用金属管配线；烘缸部的照明线路，当烘缸罩内部无隔热层时，宜采用耐高温的绝缘线穿钢管，沿烘缸罩外表面敷设。

第6.4.25条 厂区道路明照和原料场照明的电源，宜采用光电自动控制。如采用手动控制时，应分别在变电所和原料场的值班室集中控制。

第6.4.26条 有火灾危险的仓库，应设置单独的照明配电箱，照明干线及配电箱均应装于库房墙外，库房内的照明支线，应采用金属管或硬塑料管配线。

第五节 防雷及接地

（Ⅰ）防 雷

第6.5.1条 电力设备的过电压保护，按《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》GBJ64—83执行。

建筑物防雷的一般规定，按《建筑防雷设计规范》GBJ 57—83执行。

第6.5.2条 生产厂房的建（构）筑物一般按第三类工业建筑物防雷，其中：

（1）年雷霆日数在30及以上的地区，高度在10m及以上的建（构）筑物，H—1、H—2、H—3级火灾危险场所，一般应予防雷；

（2）高度在15m及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸构筑物（年雷霆日数少于15的地区，高度为20m及以上），应予防雷。

（3）年计算雷击次数为0.01及以上的建（构）筑物，应予防雷。

松节油工段，按第二类工业建筑物防雷。

第6.5.3条 设计建（构）筑物防雷时，宜密切配合土建设计与施工，利用钢筋混凝土屋面板、梁、柱和基础内的

钢筋，作接闪器引下线和接地体，并保证各构件之间连成电气通路。

突出屋面的金属管道与容器（无爆炸性物质时），必须与屋面防雷装置连接。

第6.5.4条 存放草类及废纸的原料场，应采取适当的防雷措施。

原料垛（包括废纸垛）的防雷装置可采用避雷针或避雷线，保护的重点是垛脊及其两侧的端点。避雷针或避雷线的杆塔位置，不应影响垛的堆卸作业和原料运输。

避雷线可采用镀锌钢绞线。避雷线弧垂最低点至垛脊的距离，任何金属构架和金属绳索与原料垛的距离均不得小于1 m，后者还必须与防雷装置连接。

第6.5.5条 碱回收炉烟囱顶部的防雷构件，应采取防腐措施。例如，接闪器采用不锈钢管、镍铬合金管或镀钛铜棒等。防雷引下线不得少于2根，如为钢筋混凝土烟囱可利用烟囱内的主筋作为引下线；如为砖烟囱，则引下线明装，顶部15～20m内采用不锈钢材质。

（Ⅱ）接 地

第6.5.6条 接地设计的一般规定，按《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ65—83有关规定执行。

第6.5.7条 交流低压电力网一般采用中性点直接接地系统。电气设备正常不带电的金属外壳采用接零保护（TN系统）。

全厂的接地装置应尽可能相互连接，组成外缘闭合的接地网。

第6.5.8条 接地装置应采用镀锌钢材，且宜加大规格

选用。人工接地体的埋设，应避开氯、碱等化工原料堆放与贮存的场所。

接地装置的连接应用焊接。接地线与电力设备金属外壳的连接处，应作防腐防锈处理。

第6.5.9条 引入原料场的电力和照明电缆，应在引入处将零线重复接地。

原料场防雷装置的接地体，应尽量利用避雷针或投光灯杆塔基础中的金属构件。人工接地体宜埋设在1 m以下。接地装置的冲击电阻不得大于20Ω。

原料场的防雷接地体，应与邻近的地下消防等金属管道、零线的重复接地装置连接。

第6.5.10条 利用钢筋混凝土构件和基础内钢筋作为接地装置时，构件或基础内钢筋的接点应焊接或绑扎，各构件或基础之间必须连接成电气通路。进出钢筋混凝土构件的导体与其内部的钢筋的第一个连接点必须焊接，并与主筋焊接。

第6.5.11条 插座的接地，应有单独的保护接地线，不允许利用工作零线兼作保护接地。

第六节 电 修

（Ⅰ）一 般 规 定

第6.6.1条 电修设计应尽量按地区或行业就近组建电气维修中心，开展电修的专业化与协作。

第6.6.2条 厂内单独设置电修车间（工段）时，其规模按全厂电动机及配电变压器的安装总台数和电动机的安装总容量分为下列四种类型：

表6.6.2

电修类型	电动机及配电变压器合计台数	电动机安装总容量（kW）	大致相当的纸厂规模（t/d）
Ⅰ	1500以上	40000以上	200以上
Ⅱ	1000～1500	20000～40000	100～200
Ⅲ	500～1000	5000～20000	30～100
Ⅳ	500以下	5000以下	30

第6.6.3条 电修车间（工段）的位置宜靠近电动机分布较为密集的地段，并避免与剧烈震动、腐蚀和多尘的车间相邻。

（Ⅱ）电修任务及组成

第6.6.4条 电修车间（工段）与生产车间电气小修班（组）的任务划分如下：

电修车间（工段）承担本厂高低压电动机、配电变压器、高低压电器的大修、厂区线路的维修、继电保护装置和电工仪表的校验与整定、电气预防性试验和工程交接试验、以及小型电气安装工程等。

生产车间电气小修班（组）承担分管范围内的电气设备及线路的小修以及日常维护工作。

第6.6.5条 电修车间（工段）一般设置变压器、电动机组、高低压电器组、线路安装组、电气试验组及电气备品库。

第6.6.6条 电修车间（工段）的面积可参考下列指标计算：

1．电动机的大修台数，一般按总安装台数的9～12%计算；

2．送修电机每台需要电修面积一般按4～7m²计算。

采用上述指标时，Ⅰ、Ⅱ类电修宜取较小值，Ⅲ、Ⅳ类电修宜取较大值。上述指标未包括电修车间（工段）的各类仓库以及车间办公室和生活辅助用房的面积。

第6.6.7条 能合理利用地区电气维修力量承担本厂部分电修任务时，电修车间（工段）的面积与人员应适当减少。

第6.6.8条 下述电气设备的修理与试验，在条件可能时，宜利用外部协作条件解决：

1．为数不多的高压电动机及单台容量大于1250kVA的变压器；

2．电压为35kV及以上电气设备的耐压试验；

3．0.2级和0.5级的电工仪表。

量大面广的通用电气配件和易损件，应尽量选购国家的标准产品。

（Ⅲ）电修的设备选择与布置

第6.6.9条 电修设备应选用节能产品。有条件就近合用的设备（如起重机、空气压缩机、大中型机床等）宜协作使用。

第6.6.10条 电修车间(工段)的内部布置应尽量按电修工艺流程顺序进行，减少物件倒流和交叉。电修车间(工段)的布局应与本厂扩建的可能性相适应。

电气试验的高压区应用防护栏杆隔离，有条件时宜设专用房间。在电修车间（工段）附近，应考虑变压器大型工器具及电缆盘等堆放场地。

第6.6.11条 烘房的热源采用蒸汽或电力，视工程具体情况确定。

第6.6.12条 电修车间（工段）应有良好的采光。检修间的高度应满足电气设备起吊的要求；车间大门的宽度和高度应考虑运输方式的需要；烘房的门应满足最大干燥件进出的要求。

继电器及电气仪表修理间，一般为水磨石地面，窗户应装纱窗。

第6.6.13条 电修车间（工段）应有消防设施。

在规定采暖的地区应设采暖装置。浸漆、干燥间应有通风措施。

第七节 通 信

第6.7.1条 电话站设计按《工业企业通信设计规范》GBJ42—81执行。

第6.7.2条 电话站应根据机构的设置拟定用户数，并留有20～30%的发展备用量和检修量。用户数中应包括生活福利区。

第6.7.3条 电话交换机的选择应与当地电信部门商定，大中型纸厂宜采用自动电话交换机，大型纸厂有条件时可采用程控电话交换机。

第6.7.4条 电话站可与厂部办公楼合建，并尽量布置在二楼朝南方向。大型电话站亦可单独建房，但应靠近厂部

办公楼。

第6.7.5条 大中型纸厂宜设置调度电话。调度电话总机宜设于生产调度室。

自备电站一般单独装设调度电话。自备电站与地区电网调度部门之间应根据具体情况设置直通电话或载波通讯。

调度电话应有录音设备。

附录一 主要生产车间的主要用电设备及全厂计算负荷需要系数表

序号	用电设备名称	需要系数 Kx	功率因数 cosΦ	备注
	1. 备料车间			
1.1	拉木机	0.55	0.75	
1.2	皮带送输机	0.65	0.75	送木片
1.3	辊送机	0.50	0.70	
1.4	圆锯机	0.60	0.70	
1.5	圆筒剥皮机	0.70	0.80	
1.6	原木提升机	0.60	0.70	
1.7	木屑鼓风机	0.60	0.75	
1.8	削片机	0.60	0.75	
1.9	木片筛	0.70	0.75	
1.10	木片提升机	0.70	0.75	
1.11	切草机	0.50	0.65	
1.12	送料风机	0.50	0.65	
	2. 机浆车间			
2.1	磨木机	0.9～0.95	0.95	同步机
2.2	震动平筛	0.50～0.60	0.75	
2.3	再磨机	0.80	0.80	
2.4	筛浆机	0.60	0.75	
2.5	浆池搅拌	0.55	0.75	
2.6	浆泵	0.75	0.85	
2.7	圆网脱水机	0.50～0.65	0.70	
2.8	粗浆泵	0.65	0.80	
2.9	油压泵	0.60	0.75	
	3. 化浆车间			

续表

序号	用电设备名称	需要系数 Kx	功率因数 cosΦ	备注
3.1	蒸球、振动平筛	0.50～0.60	0.75	
3.2	真空洗浆机、除节机	0.70	0.75	
3.3	粗浆泵	0.60～0.70	0.80	
3.4	圆网脱水机	0.50～0.65	0.70	
3.5	圆筛	0.50～0.65	0.75	
3.6	浆池搅拌	0.50～0.65	0.75	
3.7	漂白机	0.50～0.70	0.75	
3.8	盘磨	0.65～0.85	0.75～0.80	
4.	造纸车间			
4.1	造纸机主传动	0.50～0.70	0.75	
4.2	真空泵（压榨、伏辊）	0.90	0.85	
4.3	真空泵	0.75	0.80	
4.4	白水泵	0.60	0.70	
4.5	清水泵	0.75	0.85	
4.6	输浆泵	0.80	0.85	
4.7	水力碎浆机	0.50	0.60	
4.8	压缩空气机	0.75	0.75	
4.9	冷凝水泵	0.50	0.60	
4.10	冲浆泵	0.65	0.75	
4.11	油泵	0.75	0.80	
4.12	精浆机（木浆）	0.90	0.85	
4.13	精浆机（草浆）	0.85	0.85	
4.14	烘缸风机	0.75	0.80	
4.15	切纸机	0.50	0.70	
4.16	复卷机	0.50～0.70	0.75	
4.17	振动筛	0.50～0.60	0.75	
4.18	圆筛	0.50～0.65	0.75	
5.	碱回收车间			

续表

序号	用电设备名称	需要系数 Kx	功率因数 cosΦ	备注
5.1	蒸发工段	0.60	0.75	
5.1.1	真空泵	0.75	0.80	
5.1.2	浓黑液泵	0.70	0.75	
5.1.3	稀（半浓）黑液泵	0.65	0.75	
5.1.4	冷凝水泵	0.50	0.75	
5.2	燃烧工段	0.65	0.75	
5.2.1	引风机	0.75	0.80	
5.2.2	一次风机	0.70	0.80	
5.2.3	二、三次风机	0.60	0.75	
5.2.4	黑液泵	0.65	0.80	
5.2.5	绿液泵	0.60	0.75	
5.2.6	消音泵	0.60	0.75	
5.2.7	溶解槽	0.50	0.75	
5.2.8	芒硝黑液混合器	0.60	0.75	
5.2.9	圆盘蒸发器	0.65	0.75	
5.2.10	给水泵	0.70	0.85	
5.3	苛化工段	0.55	0.75	
5.3.1	真空泵	0.70	0.80	
5.3.2	白液泵	0.55	0.75	
5.3.3	绿液泵	0.55	0.75	
5.3.4	澄清器	0.55	0.75	
5.3.5	苛化器	0.55	0.75	
5.4	白泥工段			
5.4.1	石灰窑	0.60		
5.4.2	引风机	0.55	0.75	
6.	全厂需要系数			

续表

序号	用电设备名称	需要系数 Kx	功率因数 cos Φ	备注
6.1	草浆厂（5～10t/d）	0.45～0.50	0.70	
6.2	草浆厂（30t/d）	0.50～0.55	0.70～0.75	
6.3	草浆纸板厂	0.50	0.70	
6.4	化学木浆厂	0.60～0.65	0.75	
6.5	机械木浆厂	0.65	0.85～0.95	

注：①本表中1～4部分的数据主要用于木浆厂，对于草浆厂可酌量减小。

②本表中的数据随不同的设备、生产方式等可作适当调整。

③本表碱回收车间的各项需要系数是根据几个厂的调查资料整理的，有些结果变动范围较大，因受条件限制，仅供参考，设计选用时应进行必要的调查。

附录二　非正常使用环境电力配线方式的选择举例

车间或场所名称	宜采用的配线方式
草类备料车间、装锅(球)间、原料棚、剥皮棚、蔗渣除髓间、原料运输栈桥、完成工段、碎煤间、输煤走廊	1.电缆明敷或穿管埋地 2.绝缘线穿焊接钢管明敷或埋地敷设
蒸煮间、纸机干部、锅炉间、白泥转窑间	1.电缆明敷或穿管埋地 2.绝缘线穿钢管明敷或埋地敷设
蒸煮底层、筛选间、洗浆间、打浆间、纸机湿部、水泵房、水处理间、蒸发、燃烧、苛化工段	1.全塑电力电缆明敷或穿管埋地 2.绝缘线穿钢管明敷或埋地敷设
制漂、漂洗间	1.全塑电力电缆明敷或穿管埋地 2.绝缘线穿硬塑料管明敷
原料场	1.塑料护套或防腐外护层电力电缆直埋 2.橡套电缆吊挂或移动

注：① 电缆明敷包括沿电缆桥架、支架、沿墙直配或穿管敷设。

② 钢管指焊接钢管或镀锌钢管。

第七章 热 力

第7.0.1条 造纸厂的生产和采暖供热采用自备热电站或锅炉房，应根据地区供热条件通过技术经济比较确定。

第7.0.2条 造纸厂热电站的建设，在有外电供给的条件下，应遵循“以热定电”的原则进行机组选型。在无外电供给及缺电地区，可按热电自给的原则进行机组选型，一般不考虑向地区电网供电。

背压机组的容量必须是带全年中的基本稳定热负荷。间歇蒸煮的冲击负荷，一般不宜采用背压机单独供汽。可采用抽汽冷凝机组、蓄热器或其他调节措施。

对于工业锅炉房，可采用蓄热器调节冲击负荷。

第7.0.3条 造纸厂的供热设计，尚应符合现行的国家及有关部颁标准、规范。

第7.0.4条 热电站或锅炉房的燃料应以煤为主，尽量使用当地供煤煤种，若以重油或天然气为燃料时，必须取得国家主管部门的批准。

第7.0.5条 热电站或锅炉房的设备选型必须以工艺及采暖通风等专业提供的热负荷资料为主要依据。

热负荷资料应包括热负荷的特点、参数分布、采暖期与非采暖期的平均及最大热负荷，以及负荷曲线图。

第7.0.6条 扩建或改建热电站、锅炉房设计，应结合原有生产系统、设备布置和运行条件特点，全面考虑，注意发挥原有设备的潜力，并经过技术经济比较后确定扩建方

案。

第7.0.7条 热电站或锅炉房的总平面布置和系统设计原则应结合纸厂的总体规划设计，考虑扩建的可能性，并应考虑到为满足初次起动所必须的设施。

大中修理设施及中心化验室等辅助性公用设施应在纸厂整体设计中统一考虑，在热电站或锅炉房一般不再单独设置。

第7.0.8条 当造纸厂集中建造全厂性软化水站，且水质能满足热电站或锅炉房锅炉补给水水质要求时，则热电站或锅炉房不再另建水处理站，当锅炉房或热电站单独建造水处理站时，其出水水质如能满足碱回收炉补给水水质要求时，碱回收炉的补给水应由锅炉房或热电站统一供给。在条件许可时，亦可考虑统一供给经过除氧的水。

第7.0.9条 生产车间及采暖热交换合格的凝结水应装设凝结水回收装置，其回收率不低于70%。

第7.0.10条 在气候适宜地区，征得制造厂家同意，容量大于或等于35 t/h的锅炉可考虑露天或半露天布置，并应采取有效措施，为安全经济运行和设备检修创造便利条件。

第7.0.11条 当白泥不考虑回收时，其堆放场地可与热电站贮灰场合并使用，但不得使用同一设备和管道输送，贮灰场的容量应计入白泥的排放量。

第7.0.12条 热电站或锅炉房的节能设计应尽量利用造纸厂的各种废料或余热，以提高纸厂的能源自给率。

第八章 给水排水

第一节 总 则

第8.1.1条 造纸厂给水排水设计必须为造纸厂安全生产、职工生活服务，妥善选用水源，节约用水，综合利用、保护环境，做到技术先进、经济合理，安全适用。

第8.1.2条 给水排水工程设计应按造纸厂规模统一规划，对于扩建和改建工程，应从实际出发，充分发挥原有设施的效能。造纸厂给水排水工程设计还应认真考虑与邻近城镇或工业企业给水排水的协作和有关部门的要求。

第8.1.3条 给水排水管沟系统和水处理流程的选择，应根据当地的地形、气候、水源情况（水体特征、水文情况等），城镇和工业企业的规划，各项用水要求（水量、水质、水温或水压），污水特性及原有给水排水等条件，从全局出发，通过技术经济比较后综合考虑确定。

第8.1.4条 造纸厂给水排水设计应在不断总结生产实践经验和科学试验的基础上积极慎重地采用新工艺、新材料、新设备。

第8.1.5条 造纸厂给水排水设计除执行本规范外，尚应执行国家现行的给水排水有关规范。

第二节 给 水

第8.2.1条 车间生产用水量、水质、水压按本规范工艺部分规定，主要生产车间进水管应装计量装置。

第8.2.2条 车间生活用水采用25～35L/(人·班)，小时变化系数采用3；淋浴用水采用40～60L/(人·班)，其延续时间采用1h。

第8.2.3条 给水处理自用水量、未预见水量、管网漏失，水量一般可按造纸厂总用水量的5～7%计，或通过计算确定。

第8.2.4条 用地表水作为供水水源时，其设计枯水流量的保证率一般采用97%。

第8.2.5条 取水构筑物的设计最高水位，一般按100a或50a一遇洪水位确定，其设计最枯水位采用33a一遇最枯水位，当缺乏资料时，可采用实际调查的历史最枯水位或规划的最低水位；如系水库取水，应分别采用计划运行最高水位和最低水位。

第8.2.6条 水源泵房生产能力一般按平均小时计算，直供式的清水泵房一般按最大小时计算，同时复核平均小时的运行情况。

第8.2.7条 为安全供水，水泵应采用自灌式引水。

第8.2.8条 水泵吸水管宜单独设置，吸水管长度不宜超过50m，泵房和清水池之间宜设吸水井或采用吸水母管。

第8.2.9条 固定式水源泵房水泵选择一般3～4台应布置紧凑，方便操作，水泵压水管上止回阀或停泵水锤消除器及压水管的联络管应设在泵房外阀门井内。

第8.2.10条 泵房应设值班室，水源泵房应考虑保护安全措施和通讯联络设施，如距离厂区较远时，应在水源地附近设宿舍及有关生活设施。

第8.2.11条 输水管一般采用一条。

第8.2.12条 清水池的有效容积，生产清水池按1.0～

1.5平均小时用水量计，生活清水池按3～5最大小时用水量计。

第三节　给水处理

第8.3.1条　给水处理设备、混凝沉淀、澄清、过滤、消毒等应按《室外给水设计规范》有关规定执行。

第8.3.2条　生产辅助建筑物应根据使用需要相应设置。尽可能与主要建（构）筑物合建。

第四节　消防给水

第8.4.1条　造纸厂消防给水管道一般和生产给水管道合并，采用低压消防制。消防用水定额及消防器材按现行的《建筑设计防火规范》执行。消防设施应与城镇消防力量协作。

注：稻草、麦秸、芦苇等原料场总储量超过20000t时，消防用水量按60L/s计。总储量20000t以下时，按现行《建筑设计防火规范》有关规定执行。

第8.4.2条　造纸厂的消防水池容量的计算：原料场靠近生产厂房，消防水池应和生产水池合并，消防贮水量按火灾延续时间3h计；如原料场远离生产厂房，需单独设置消防水池时，消防贮水量按火灾延续时间6h计。

第8.4.3条　造纸厂各车间、工段、仓库可根据其建（构）筑物的耐火等级、生产类别、建（构）筑物体积来考虑设置或不设置室内消火栓或采用灭火机消防，见表8.4.3。

第8.4.4条　小型燃油罐（一般在500m³以下）可采用移动式泡沫灭火设备或其他消防设施。

第8.4.5条　采用消防、生产、生活合并管道系统，给水管

表8.4.3　造纸厂各车间、工段、仓库等室内消防给水设置规定

序号	各建筑物名称	生产过程中的火灾危险性	最低耐火等级	需设或不设室内消防给水	备注
	一、生产厂房（构筑物）				
1	备料车间：备料棚、备料（备木）工段	丙	三级	△	
2	备料除尘构筑物	丙	二级	△	
3	地面料仓	丙	二级	△	
4	运料栈桥及转运站（运料地道）	丙	二级	△	
5	机浆车间：磨木工段	丙	二级	×	
6	机浆车间：洗选工段	戊	二级	×	
7	化浆车间：蒸煮工段	戊	二级	×	
8	化浆车间：蒸煮工段锅顶料仓部分	丙	二级	△	
9	化浆车间：洗涤、筛选、漂白工段	戊	二级	×	
10	化浆车间：液体氯气化室	乙	三级	△	
11	造纸车间：打浆工段	戊	二级	×	

续表

序号	各建筑物名称	生产过程中的火灾危险性	最低耐火等级	需设或不设室内消防给水	备注
12	造纸车间，抄纸、完成工段	丙	二级	Δ	
13	造纸车间，纸库	丙	二级		○ 占地面积超过500m²或总建筑面积超过1000m²的纸库还应加设火灾自动报警装置
14	碱回收车间燃烧工段	丁	二级	×	○
15	碱回收车间蒸发、苛化、石灰回收工段	戊	二级	×	
16	松节油、塔罗油工段	乙	二级	Δ	
17	高压配电室、高压电容器室	丙	二级	×	○
18	低压配电室、低压电容器室	丁	二级	×	○
19	油浸电力变压器室、高压整流变压器室	丙	一级	×	○
	二、辅助厂房（构筑物）				

续表

序号	各建筑物名称	生产过程中的火灾危险性	最低耐火等级	需设或不设室内消防给水	备注
1	水源泵房	戊	三级	×	
2	取水构筑物	戊	三级	×	
3	给水（生产、生活、消防）泵房	戊	三级	×	
4	投药间、中和室	戊	三级	×	
5	污水泵房	戊	三级	×	
6	化学水处理室	戊	三级	×	
7	锅炉房	丁	二级	×	
8	封闭式运煤栈桥、干煤棚	丙	二级	Δ	
9	压缩空气站，鼓风机房	戊	三级	×	
10	燃油（柴油、重油、渣油）泵房	丙	二级	Δ	
11	机修车间，木模工段	丙	二级		
12	机修车间，铸工、锻工、铆焊工段	丁	二级	×	

表续

序号	各建筑物名称	生产过程中的火灾危险性	最低耐火等级	需设或不设室内消防给水	备注
13	机修车间，金工工段	戊	三级	×	
14	仪表修理工段	戊	二级	×	
15	电修工段	丙	二级	×	
16	消防站	戊	二级		按现行《消防站建筑设计标准》执行

符号说明：

△表示需设室内消防

×表示不设室内消防

○表示用灭火机消防

道中经常水压水量能满足消防用水压力和流量要求时，清水泵房内的生产备用泵可以兼作消防水泵。

第五节 排 水

8.5.1条 造纸厂排水按废水性质采用分流制，按污染的轻重一般可分以下几个系统：

一、污水系统

1. 蒸煮工段排水、喷放锅喷放污热水槽流水
2. 洗、选工段排水
3. 漂白工段排水
4. 碱回收车间排水
5. 生活粪便污水

二、废水系统

1. 备料湿法除尘排水
2. 纸机白水处理后的排水
3. 机浆车间排水

三、较清洁废水及雨水

1. 空压站排水
2. 净化站排水
3. 机修车间排水
4. 雨水
5. 其他

第8.5.2条 雨水量可采用纸厂所在城市的暴雨强度公式计算确定或由气象部门提供。

第8.5.3条 雨水管渠设计重现期P值一般选用一年。处于低洼地区的纸厂根据危害程度，重现期可适当提高。

第8.5.4条 洗选、漂白及碱回收蒸发工段污水中含有大

量泡沫，该管道应按非满流计算，其设计充满度，管径小于500mm为0.5；大于500mm为0.6～0.7。

第8.5.5条 含有大量沉积物（如漂粉渣、石灰渣等）的污水应在车间内进行局部处理后方可排入排水道。

第8.5.6条 化浆车间漂白工段、碱回收蒸发工段污水腐蚀性较强，应采用耐腐蚀管渠。

第六节 污水处理

第8.6.1条 造纸厂污水处理首先应从厂内处理着手，回收原料，达到废水回用，力求把污染物基本上减少在生产工艺过程中。

第8.6.2条 造纸厂污水处理后排入水体应符合国家和地方标准。

第8.6.3条 造纸厂污水处理场内产生的沉淀污泥、活性污泥或化学污泥都必须进行先浓缩后脱水处理，脱水后的污泥应妥善处理。

第8.6.4条 纸机白水必须回收处理，可采用气浮法、沉淀法或其它方法。

第8.6.5条 纸机白水回收处理，当采用气浮法时，应符合下列要求：

一、纸机白水气浮法溶气水的制备，可采用空压机或射流器方式。当采用空压机时，空压机的压力比进入溶气罐加压水泵的压力高0.05MPa（0.5kgf/cm²）。当采用射流器时，射流器工作压力一般为0.4～0.5MPa（4～5kgf/cm²）。

二、溶气罐的压力为0.25～0.35MPa（2.5～3.5kgf/cm²）。

三、溶气罐按停留时间以2～4min计。

四、气浮池表面负荷一般为5～6.5m³/(m²·h)，池中停留时间一般采用15～25min，池子工作水深2.0～2.5m。

五、溶气水量与处理水量之比（回流比）一般为10～30%。

六、原水中是否投加混凝剂，投加药品种类及其数量由试验确定。

第8.6.6条 造纸白水回收处理当采用沉淀池时一般可采用异向流斜板沉淀池。

第8.6.7条 造纸厂污水处理沉淀池一般采用辐流式沉淀池、竖流式沉淀池或斜板沉淀池。辐流式沉淀池表面负荷：初次沉淀池采用25～30m³/(m²·d)。其它沉淀设计数据按现行《室外排水设计规范》规定执行。

第九章 采暖通风

第一节 总 则

第9.1.1条 本规范适用于造纸厂各生产车间、辅助及生活设施的建筑，以及工艺设备的采暖通风设计。

第9.1.2条 造纸厂采暖通风设计除应满足工艺生产要求外，还应考虑节约能源、改善劳动条件及保护环境。

第9.1.3条 造纸厂集中采暖的热媒应根据经济合理的原则确定，一般宜采用高温热水；热风采暖时，可采用蒸汽作热媒．凝结水应回用。

第9.1.4条 采暖地区的造纸厂，机浆、化浆、造纸、碱回收车间应按5℃设置值班采暖。

第9.1.5条 造纸厂采暖通风设计除执行本规范外，尚应符合国家现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》（试行）、《工业企业设计卫生标准》、《工业“三废”排放试行标准》、《大气环境质量标准》及《工业企业噪声卫生标准》（试行）等标准规定。

第二节 室内外计算参数

第9.2.1条 造纸厂各生产车间，室内（作业地带）空气温度宜按下表采用：

第9.2.2条 造纸厂辅助车间及辅助用室的室内设计温度应按现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》有关规定执行。

表9.2.1 造纸厂各车间或工段冬、夏季采用室内（作业地带）空气温度

车间名称	工段名称	采暖区冬季室内空气温度(℃)	夏季室内空气温度（℃）
备料车间		10	不超过通风室外计算温度3
化浆车间	蒸煮作段	16	不超过通风室外计算温度3～5
	洗选工段	16～18	
	漂白工段	16～18	
	液氯气化室	16～18	<40
机浆车间			不超过通风室外计算温度3～5
	磨木工段	16～18	
	筛选工段	16～18	
造纸车间	调料工段	16	
	打浆工段	16～18	
	抄纸工段	20～23	
	完成工段	18～20	不超过通风室外计算温度3
	可控硅室	18	<32(有人操作时)

续表

车间名称	工段名称	采暖区冬季室内空气温度(℃)	夏季室内空气温度(℃)
碱回收车间	蒸发工段	16	不超过通风室外计算温度3～5
	燃烧工段	16	
	苛化工段	16～18	
	白泥工段	16	
各车间或工段	仪表控制室	18	≤32
	低压配电室	16	
中心化验室	纸张物理检验室	温度 相对湿度 (1)20±2 65±2% (2)23±1 50±2%	

注：① 液氯气化室若工艺无加热设备，则室温不得低于20℃。

② 夏季室内空气温度，是在通风室外计算温度的条件下确定。

③ 纸张物理检验室温、湿度条件(1)为1990年以前采用，(2)为1990年以后采用。

第9.2.3条 采暖与通风室外计算温度、相对湿度、太阳辐射强度等计算应按现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》有关规定执行。

第三节 生产车间采暖通风要求

(Ⅰ) 备料车间

第9.3.1条 备料、切料过程散发的粉尘，经除尘系统净化处理后，工作区域或操作点的含尘浓度及排出空气的粉尘浓度应符合现行的《工业"三废"排放试行标准》和《工业企业设计卫生标准》要求。

第9.3.2条 备料车间除尘系统的设计，应根据粉尘性质与数量等因素决定，一般宜采用一级或二级干法除尘。

第9.3.3条 备料工艺设备：切料机、旋风分离器、料筛、风选机、草片除尘机，胶带运输机等可按设备特点，生产要求，便于操作与维修等因素，采用局部密闭、整体密闭或大容积密闭。

第9.3.4条 同一条备料生产线，散发不同种类或颗粒的扬尘点，宜分别设置除尘系统。

第9.3.5条 备料生产线中各扬尘点的排风量，应以防止粉尘逸至室内为原则通过计算确定，也可采用可靠实测数据。

第9.3.6条 粉尘集尘室的形式，应根据生产条件、除尘器类型、粉尘性质、容重来确定。集尘室大小应按粉尘的自然堆积量和堆积角设计。清灰的间隔时间一般按1～2d考虑，如有条件宜每天清灰一次。

(Ⅱ) 化浆车间

第9.3.7条 蒸煮工段，夏季以自然通风为主，按消除余热计算车间全面通风量。冬季按车间热平衡进行设计。

第9.3.8条 蒸煮、洗选、漂白车间或工段仪表控制室，送风空气须过滤。换气量可按10次/h计算。

第9.3.9条 蒸煮、洗选、漂白工段，凡工人停留时间较长的工作地点，在室外通风计算温度条件下，周围空气温度超过35℃时，应设局部送风。送风量及风速要求按现行的

《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》有关规定执行。

第9.3.10条 洗选工段，在开敞或半开敞的各洗浆、筛浆设备上部必须设置排气罩，进行机械排风。冬季应根据空气热平衡确定补风量，夏季应尽量利用自然通风。

第9.3.11条 漂白工段，对散发有害气体的设备，必须设置密闭罩进行机械排风。车间内必须保持负压，排风量宜大于送风量20～25%。车间排风量应按漂白、洗浆过程中所产生的有害气体能稀释到容许浓度确定。排风形式按车间上、下部结合考虑。夏季应尽量利用自然通风，

第9.3.12条 液氯气化室内应设与事故通风相结合的上下部全面排风装置。

（Ⅲ）机浆车间

第9.3.13条 磨木工段，夏季以自然通风为主，按消除余热和余温计算全面通风量。冬季按热平衡进行设计。

第9.3.14条 磨木车间或工段的主要散热、湿设备有磨木机、浆沟等应设排风罩进行机械排风。排气罩、风管、风机宜采用防湿热及防腐蚀材料制作，风管必须考虑泄水装置。

第9.3.15条 用于盘磨、磨木机的大型传动电机（800～5000KW），应根据室内外气候条件、设备安装形式等设置排风或送、排风系统。送风须过滤，一般国产电机冷却空气温度宜在5～35℃之间，最高不得超过40℃。严寒地区，冬季送风应尽量利用排风余热。冷却电机通风量按温差12～15℃计算。

第9.3.16条 磨木工段局部降温送风可按本章第9.3.8条、第9.3.9条规定进行设计。

第9.3.17条 筛选工段的振动平筛和脱水机构应设排气罩，进行机械排气。

（Ⅳ）造纸车间

第9.3.18条 造纸车间通风设计时，应按各工段工艺运行制度、工艺设备特点，进行整个车间的热、湿平衡计算，合理配置各送、排风系统。

第9.3.19条 不同形式的纸机湿部（包括网部与压榨部）散湿量$W_{湿}$可按下列数值估算：

一、车速400m/min以下纸机，常温浆$W_{湿} \leqslant 0.1W_{干}$ kg/h（$W_{干}$——干部蒸发水量）。

二、车速400m/min以上纸机（无网下排风）常温浆，$W_{湿}=0.2W_{干}$kg/h。

三、车速400m/min以上纸机（无网下排风），浆温40～50℃，$W_{湿}=0.3 \sim 0.4W_{干}$kg/h。

第9.3.20条 纸机干部蒸发水量按下式计算：

$$W=Pw,\ \text{kg/h}$$

式中 P——纸机小时产量（毛重），kg/h

w——每kg成品所蒸发水量，kg水/kg纸

第9.3.21条 当上网浆温超过35℃，纸机车速超过300m/min时，湿部宜设置局部排风系统。

第9.3.22条 干部烘缸罩内向车间的散湿量，可按下列规定估算：

一、密闭罩：（正常使用状态）占干部蒸发水量的5～10%。

二、半开敞罩：一般占干部蒸发水量的20%（若纸机布置为两层厂房时，则底层占20%，二层占～80%）。

第9.3.23条　散发至造纸车间内的总排湿量，应是下列各部份散湿量总和：

1．从纸机湿部及其他设备敞开的浆面和水面所散发的水量Kg/h；

2．从潮湿地面所散发水量kg/h；

3．从烘缸罩内向车间散湿量kg/h。

第9.3.24条　造纸车间总散热量应是下列各部份散热量总和：

1．车间围护结构热损失kW（kcal/h）；

2．纸机烘缸敞露表面散热量（指半开敞式烘缸罩）

3．烘缸罩及风道散热量；

4．干纸冷却散热量；

5．生产设备（机械能转为热能）散热量；

6．纸机传动电机散热量；

7．纸机网上纸浆敞露表面散热量；

8．烘缸罩内向车间散热量（对单层车间，可按干部热损失25%计；双层车间：散入二层为20%，底层为5%）；

9．其他热表面散发热量；

10．水蒸汽带入车间的潜热。

第9.3.25条　烘缸排风量应根据车间热、湿平衡计算的各项空气参数确定。若用水气比估算烘缸罩排风量时，可采用下列数值：

半开敞罩：一般为1:25～40，炎热地区为1:30～50；

密闭罩：一般为1:10左右。

注：水气比系排除1kg蒸发水分所需空气量kg。

第9.3.26条　50t/d及50t/d以上纸机，在可能条件下，应采用密闭罩，以利节能。

第9.3.27条　对设置半开敞烘缸罩纸机的造纸车间平衡送风与排风风量时，冬季室内宜保持负压，送风量一般不少于总排风量的70%。

第9.3.28条　25t/d及25t/d以上纸机，烘缸罩排风所配置的通风机一般不宜少于3台。

第9.3.29条　50t/d及50t/d以上纸机干部宜设置毛毯送风、横吹热风或袋区通风等送风系统，以利纸幅干燥。毛毯送风温度宜在40～60℃之间，风速宜取18～20m/s。横吹热风及袋区通风系统的送风温度、风速、风量根据工艺提供资料确定。当无具体资料时，横吹风一般可按每个喷嘴送风量50～60m³/h，送风温度70～100℃，风速～100m/s设计。

第9.3.30条　压光机送风应根据压光机设备结构特点、工艺流程、地区气候条件合理设计，般宜按送风温度10～20℃，风速～100m/s设计。

第9.3.31条　车间通风设计应兼顾冬、夏季节不同要求，合理地选择送、排风形式。冬季车间上部送风温度宜取25～30℃。

纸机干部配备不同型式烘缸罩的车间，风量分配一般按如下规定：

一、半开敞罩：冬季上部送风量不少于车间总补风量的60%；

二、密闭罩：冬季上部送风量宜占车间总补风量的30～40%，车间上部夏季排风风量，一般占车间总补风量的20～30%。

第9.3.32条　车间布置两台纸机时，中间操作区，夏季必须设送风系统，送风量为总排风量的25～35%。炎热地区

可考虑送风冷却措施。

第9.3.33条 采暖地区，25t/d 以上纸机烘干部，一般应设热回收装置。非采暖地区要否设置，根据技术经济比较确定，注意解决好纸毛堵塞问题。

第9.3.34条 纸机烘干部热回收方式按下列条件设计：

一、半开敞罩：宜采用单级气-气热回收装置；

二、密闭罩：宜采用气-气、气-水多级热回收装置。

第9.3.35条 完成工段选纸间，夏季宜在工作台下设送风装置。

第9.3.36条 采暖地区成品库与抄纸工段毗连时，其门洞应设热风幕。

第9.3.37条 用于造纸机分部传动、纵切机、压光机、超级压光机的调速直流电机宜设置强制通风系统。

第9.3.38条 可控硅室通风设计，对自带风扇的可控硅控制柜，3台以上时，应在设备上部接管设置集中机械排风系统。

第9.3.39条 高压配电室除严寒地区外一般不设采暖，室内应设有事故通风，兼作夏季排风。

第9.3.40条 辅料工段宜与主车间隔开。对填料除尘及松香锅排气系统，按现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》有关规定执行。

（V）碱回收车间

第9.3.41条 蒸发、燃烧、苛化、石灰回收工段通风，按车间热平衡进行设计。夏季以自然通风为主，按消除余热计算车间全面通风量。

第9.3.42条 蒸发、燃烧、苛化、石灰回收工段以自然通风为主，车间内工人经常停留的工作地点（或区）应设局部送风。

第9.3.43条 苛化工段过滤机、洗渣机、消化鼓等设备均应设排气罩进行排风，排风量可按开敞面积吸风速度不低于0.3～0.5m/s 计。

第9.3.44条 石灰回收工段，石灰粉碎转运点，石灰仓等均需设排尘系统，排出气体必须经净化处理。

第四节 辅助设施的采暖通风

第9.4.1条 中心化验室、机修、仓库等辅助建筑及生活用室采暖通风，应按现行的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》有关规定执行。

第十章 自动控制仪表装置

第一节 总 则

第10.1.1条 造纸厂的自动控制仪表装置（以下简称自控仪表）工程设计要积极采用先进技术，也要因地制宜，结合我国国情，要生产适用，有经济效果。

第10.1.2条 造纸厂自控仪表工程设计，应为工艺生产服务，通过运用自控仪表装置，改进管理，提高产量、质量、确保安全生产，改善工人操作条件，减轻劳动强度，节约能源，降低消耗，加强经济核算。

第10.1.3条 造纸厂自控仪表工程设计除执行本规范外尚应符合现行国家或有关部颁标准规范，其中主要有：

1． 国家标准《过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号》GB2625—81。

2． 国家标准《流量测量节流装置的设计安装和使用》GB2624—81。

3． 机械部标准《工业自动化仪表盘型式及基本尺寸》JB1371—73。

4． 机械部标准《工业自动化仪表盘盘面布置图的绘制方法》JB1895—74。

5． 国家标准《工业锅炉房设计规范》第八章热工监测和控制GBJ41—79。

6． 国家标准《电气图用图形符号》GB4728-85。

7． 中华人民共和国《放射防护规定》GBJ8—74。

8． 国家标准《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GBJ93-86。

9． 水利电力部《火力发电厂热工自动化设计技术规定》DLGJ16-80。

10． 水利电力部《小型火力发电厂设计规范》GBJ49-83，第四章第六节热工控制。

11． 水利电力部《电力建设施工及验收技术规范》DJ57-79，热工仪表及控制装置篇。

第10.1.4条 关于自控仪表的计量问题，在设计中应加以考虑。

第二节 设计基本原则

（Ⅰ）一般规定

第10.2.1条 自控仪表设计应以设计任务书和有关批准文件及协议文件为依据，按工厂规模、工艺装备水平、生产流程特征和生产操作要求及建厂地区条件等因素来确定自动化仪表水平。引进装置的国内配套仪表应考虑与引进仪表协调。

第10.2.2条 自控仪表设计一般采用电动仪表或气动系列仪表，也可电、气混合使用。仪表的调节阀门宜采用气动。

第10.2.3条 在充分满足生产操作、管理的条件下，检测项目和控制系统力求精简。

第10.2.4条 车间或工段应设置经济（技术）核算仪表。

第10.2.5条 在同一工程中，自控仪表设计应力求仪表系列、品种、规格的统一。

第10.2.6条 除有关规程规范允许者外，工艺介质禁止引入仪表控制室和仪表盘。

第10.2.7条 为确保安全生产，对在生产中有可能出现爆炸、燃烧等危险场所的操作部位，应考虑设置紧急操作装置。

第10.2.8条 计量用的流量测量节流装置的设计、选用、前后直管段长度和取压方位等技术要求，按国家标准《流量测量节流装置的设计安装和使用》执行。

（Ⅱ）检测控制系统采用原则

第10.2.9条 凡对提高产品产量、质量起关键性作用的工艺主要变量和操作频繁、人力难以胜任以及有利于降低原材料、能源消耗的主要生产环节等宜采用自动控制或遥控系统。

第10.2.10条 在主要工艺生产系统中，对产品质量、安全、经济运行状态需进行工况分析的重要变量，宜采用记录仪表。需记录两个以上的工艺变量，尽量采用多点记录仪表。

第10.2.11条 生产中需要检测的一般变量只装设指示仪表，多点检测应尽量采用多点切换方式。

第10.2.12条 在技术经济指标合理，经济效益显著时，宜积极稳妥的采用以微处理机为基础的控制系统。若无直接或间接的经济效益，或比其他常规的系统效益差，则不应采用。

第10.2.13条 自动控制系统，一般应有自动-手动切换装置。

第10.2.14条 引至全厂中心调度室监测信号应采用电

信号，其变送装置宜单独设置。

第10.2.15条 放射性仪表的采用，一般应在无其他检测方法时，才予采用。放射源的安装位置及防护措施，必须考虑工艺操作的要求，并符合《国家放射防护规定》。

第三节　自控仪表选型原则

（Ⅰ）一般规定

第10.3.1条 自控仪表选型应根据被测对象的特点、被测介质性质，以及周围环境对仪表的影响，决定仪表应否考虑防腐蚀、防爆，防火、防冻、防尘、防潮、防凝结、防霉菌等因素。

第10.3.2条 自控仪表仪器的选型，应考虑经济合理、统一性、互换性，并尽量采用标准系列产品。试制产品不得直接用于基本建设项目。

第10.3.3条 应避免使用有水银的仪表。

第10.3.4条 节流装置、调节阀的选型、安装计算，在保证工艺要求精度的条件下，应尽量考虑减少压力损失。

第10.3.5条 在振动较大的生产场所，在仪表选型时应注意抗震。

第10.3.6条 设置在现场的仪表，在环境不符合使用条件时，应采用必要的防护措施。

第10.3.7条 节流装置的选用型式，应根据被测介质的性质、参数及对测量精度的要求，经计算确定。

第10.3.8条 流量仪表刻度选择：当采用0～10方根刻度时，正常流量应处于7附近，最小流量应不低于3。当采用0～100%线性刻度时，正常流量应处于50～70%，最小流量

不应低于20%。

（Ⅱ）选型要求

第10.3.9条 测量纸浆、浓黑液等流量，一般宜采用电磁流量计。在仪表管理维护能力较强的工厂，绿液流量测量也可采用电磁流量计，装在绿液管道上的电磁流量变送器，应考虑有效并操作方便清洗措施。

第10.3.10条 测量黑液、漂液、白液、硫酸铅溶液等腐蚀性介质，其测量元件和衬里应选用相应的耐腐蚀材料。

第10.3.11条 测量浓黑液、纸浆等工艺介质的压力或液位时，应选用带有膜片的取压装置。

第10.3.12条 漂白工段及液氯气化室有较严重的氯气腐蚀，在选用仪表时应考虑耐腐蚀性表计。

第10.3.13条 为确保安全生产、喷射炉上汽包水位计仪表应双重设置，并在炉前操作面设置无能源差压式液位计。

第10.3.14条 采用差压法测量喷射炉上汽包水位时，应单独设置平衡容器。

（Ⅲ）仪表精度等级

第10.3.15条 自控仪表的精度等级，一般应按工艺特点和要求确定之。

第10.3.16条 凡主要工艺变量的检测和控制仪表的精度，一般选用仪表不超过1级精度(如仪表经济价值相同，则高于1级精度的仪表亦可采用)。

第10.3.17条 一般变量的检测仪表精度等级可在1级，

1.5级，2.5级，4级精度的范围内按工艺要求选定（如仪表经济价值相同，则高于上述精度的仪表亦可采用）。

第四节 信号报警及安全联锁系统

（Ⅰ）信号报警系统

第10.4.1条 对于由继电器构成的信号报警系统，发讯器接点方式应是正常运转时断开，不正常时接点闭合（对继电器在长期通电励磁下，仍能可靠动作，可采用正常运转时接点为闭合）。

第10.4.2条 一般信号报警系统动作形式：

状态	信号灯	铃(或笛)
正常	灭	不响
不正常	闪光	响
确认	瞬间灭	停止
	持久平光	不响
复位	灭	不响
试验	闪光	响

条10.4.3条 任何信号报警装置，都必须同时具备声、光信号和音响消除按钮或开关。

（Ⅱ）安全联锁系统

第10.4.4条 当电源或气源中断时，系统的最终状态，必须保证工艺操作和运转设备处于安全状态。

第10.4.5条 联锁系统中应设置联锁解除与投入联锁用的开关装置。当联锁系统动作时，应有信号装置。

第10.4.6条 根据工艺安全生产要求所设置的联锁系统，应确保安全可靠。

第五节 仪表盘和仪表控制室

（Ⅰ）一般规定

第10.5.1条 造纸厂仪表盘和仪表控制室的设计，应考虑生产过程中尘埃多，酸、碱、氯腐蚀，水汽、潮湿等特征，采取相应的防护措施。

第10.5.2条 仪表盘与仪表控制室的布置一般宜设置在能直接观察到主要生产设备运行工况的适当部位，便于操作人员监视。

第10.5.3条 仪表室内的仪表盘一般采用框式仪表盘或操纵台，如生产现场环境条件良好，也可采用框架式仪表盘。

（Ⅱ）仪表盘

第10.5.4条 仪表盘及操纵台的选择和选型，要考虑整齐美观，便于操作、维护、检修。

第10.5.5条 仪表盘上仪表的布置应符合人类工程学的原则，并按工艺流程顺序排列，凡属车间或装置公用的仪表，可排列在两侧或中间。

第10.5.6条 就地集中（指不在仪表控制室内）的仪表盘和仪表挂箱，应采用封闭式。应考虑外照明灯具

第10.5.7条 全厂仪表盘颜色应力求一致，一般采用苹果绿色无光漆。

第10.5.8条 仪表盘盘前，盘内安装的仪表及附属开关装置均应设置标志框。

第10.5.9条 仪表盘对外部接线（包括盘与盘之间联线），应通过端子板，特殊电缆可不通过接线端子板。

第10.5.10条 进入仪表室的多芯管缆应经仪表盘内的穿板接头再分路至各仪表。

第10.5.11条 仪表盘前采光，应尽量采用天然光线。人工照度一般为150～250lx（距地面高度1m处）。盘后照度为50～100lx（距地面高度1m处）。盘面应考虑足够的垂直照度，并避免眩光。

第10.5.12条 仪表盘安装时应考虑有50～100mm的型钢底座，底座内外应涂防锈油漆及面漆。

第10.5.13条 按工艺流程的特点和操作需要，可考虑在蒸煮工段、蒸发工段、燃烧工段、中心调度室等设置半模拟仪表盘。

第10.5.14条 仪表盘内部接线，一般采用 $1\,mm^2$ 铜芯线。

（Ⅲ）仪表控制室

第10.5.15条 仪表控制室设置位置应考虑自然通风良好。环境温度较高场合的仪表控制室，应考虑有适当的通风降温措施。

第10.5.16条 仪表控制室内应有足够的操作运行、维修场地。

第10.5.17条 仪表控制室内净高一般为3.2～3.5 m。地面为水磨石地坪或符合防火要求的地板。室内标高应略高于室外1.5～2 cm。室内墙面应有1.5m无光油漆墙裙，漆色应与仪表盘颜色协调。

第10.5.18条 仪表控制室盘前区或面对生产现场一侧，采用大面积玻璃窗。

第10.5.19条 仪表控制室内仪表盘或操纵台前的操作面净空距离不应小于2 m。后开门仪表盘或框架式仪表盘盘后区净宽不小于0.2m。

第10.5.20条 仪表控制室长度超过6 m时，出入口不应少于两个。仪表盘和仪表控制室的门，应朝外开，与电气室相邻时，可双向开。

第10.5.21条 仪表控制室内不得通过与仪表无关的任何管路及电气管线。

第10.5.22条 下列各生产工段应设置仪表控制室：

一、化浆车间——蒸煮工段，漂白工段；

二、碱回收车间——蒸发工段，燃烧工段，苛化工段，石灰回收工段。

第10.5.23条 漂白工段仪表控制室布置，应防止氯气对仪表的腐蚀。

第10.5.24条 仪表控制室应设置应急照明。

第六节 自控仪表设计水平

（Ⅰ）一般规定

第10.6.1条 本节所列内容为目前我国大中型制浆造纸厂的一般控制水平，具体项目可视条件及工艺、设备生产要求调整。

（Ⅱ）各工艺生产系统和设备的一般检测控制项目

第10.6.2条 化浆车间蒸煮工段（蒸煮锅）检测控制项目表

第10.6.3条 化浆车间蒸煮工段横管式连续蒸煮检测控制项目表

第10.6.4条 化浆车间蒸煮工段（蒸球）检测控制项目表

第10.6.5条 化浆车间洗筛工段（真空洗浆机）检测控制项目表

第10.6.6条 化浆车间漂白工段（适应C.E.H三段漂工艺）检测控制项目表

第10.6.7条 化浆车间制漂工段检测控制项目表

第10.6.8条 机浆车间磨木（双链式磨木机）筛选工段检测控制项目表

第10.6.9条 造纸车间（50 t/d纸机）打浆辅料抄纸工段检测控制项目表

第10.6.10条 造纸车间（50 t/d纸机）抄纸工段采暖通风检测控制项目表

表 10.6.2

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	蒸煮锅上中下温度								✓				上下两点温度，按蒸煮锅留孔决定
2	蒸煮锅上部压力	✓							✓				
3	蒸煮锅中部压力	✓											
4	蒸煮锅喷放阀门										✓		
5	蒸煮锅直接进汽阀门										✓		
6	药液加热器出口药液温度	✓							✓			✓	蒸煮升温曲线程序控制
7	药液加热器加热室压力	✓											
8	药液加热器冷凝水排放							✓				✓	也可设在就地集中仪表盘上
9	药液循环泵电流							✓					
10	蒸煮锅中部抽出液阀门											✓	

注，表中遥控系指手动遥控

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
11	进药液循环泵药液阀门										✓		
12	白液计量槽液位							✓		✓			
13	白液计量槽温度	✓						✓					
14	白液计量槽出口阀门										✓		
15	黑液计量槽液位							✓		✓			
16	黑液计量槽温度	✓						✓					
17	黑液计量槽出口阀门										✓		
18	喷放锅液位							✓					
19	进蒸煮锅上下部药液循环流量							✓					仅适用木浆
20	进蒸煮锅上下部药液循环阀门										✓		
21	污热水聚集槽上中下温度		✓										

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘 指示	就地集中仪表盘 记录	就地集中仪表盘 信号	就地集中仪表盘 遥控	就地集中仪表盘 控制	仪表控制室仪表盘 指示	仪表控制室仪表盘 记录	仪表控制室仪表盘 信号	仪表控制室仪表盘 遥控	仪表控制室仪表盘 控制	备注
22	热水桶温度	✓						✓			✓		
23	热水桶液位							✓		✓			
24	药液捕集器液位							✓			✓		
25	热交换器出口水温调节							✓			✓		
26	蒸汽流量								✓				累计
27	蒸汽压力	✓							✓				
28	清水流量												累计
29	各类泵出口压力	✓											
30	清水总管压力	✓						✓					
31	仪表盘形式												柜式仪表盘
32	工业电视												按需设置

表 10.6.3

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘 指示	就地集中仪表盘 记录	就地集中仪表盘 信号	就地集中仪表盘 遥控	就地集中仪表盘 控制	仪表控制室仪表盘 指示	仪表控制室仪表盘 记录	仪表控制室仪表盘 信号	仪表控制室仪表盘 遥控	仪表控制室仪表盘 控制	备注
1	进料计量器转速								✓			✓	与供电设计配合
2	汽蒸管（或湿润管）转速									✓			
3	螺旋喂料器转速									✓			
4	蒸煮管螺旋转速									✓			
5	蒸煮管电动机转速							✓		✓		✓	与供电设计配合
6	冷喷放装置液位								✓	✓		✓	
7	冷喷放装置温度							✓				✓	
8	冷喷放装置中间管温度							✓		✓			
9	冷喷放装置冷却稀黑液流量								✓	✓		✓	
10	冷喷放装置排污阀门										✓		或程序控制
11	高压蒸汽总管压力								✓			✓	

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	蒸煮管压力								✓	✓		✓	
13	蒸煮管温度							✓					
14	进T形管蒸煮液流量								✓			✓	
15	药液预热器药液出口温度							✓				✓	
16	进冷喷放装置黑液温度（黑液换热器出口）								✓			✓	
17	防反喷压缩空气压力							✓				✓	
18	润滑油箱液位									✓		✓	
19	喷放锅液位							✓		✓		✓	
20	进反喷分离器清水阀门										✓		
21	蒸煮管进出口段温度							✓					

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
22	有关电动机停开										✓		联锁
23	各泵出口压力	✓											
24	蒸汽总管流量							✓					累计
25	清水总管流量												累计
26	仪表盘形式												带操纵台柜式仪表盘（需要时可设半模拟盘）

注：① 蒸煮液汇制系统仪表按需设置。
② 热喷放系统仪表按需设置。
③ 汽蒸管是否加低压蒸汽流量控制按需设置。
④ 各转速表随设备配套。

表 10.6.4

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	蒸汽总管压力			✓									
2	蒸汽总管流量			✓									累计
3	进蒸球加热蒸汽压力控制			✓		✓							
4	清水总管压力	✓											
5	喷放阀门					✓							适应轴头　喷放蒸球

表 10.6.5

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	真空过滤机中间槽液位				✓								
2	洗浆用热水流量及温度	✓	✓										热水流量不装就地指示
3	各黑液桶液位		✓		✓								
4	各黑液桶温度	✓	✓										
5	ZSL型筛良浆池液位		✓		✓								
6	各除渣器进出口压力	✓											
7	洗后贮浆塔液位		✓		✓								
8	进洗后贮浆塔稀释水阀门					✓							
9	筛后贮浆池液位		✓		✓								
10	各黑液泵出口压力	✓											
11	各真空过滤机真空度	✓											

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	各泵出口压力	✓											
13	送蒸发工段稀黑液流量			✓									累计
14	喷放锅液位		✓										
15	进喷放锅稀释黑液阀门					✓							
16	喷放锅搅拌电机电流		✓										平底喷放锅不装
17	仪表盘形式												柜式仪表盘

表 10.6.6

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	贮浆池液位							✓		✓			
2	调浆池液位							✓		✓			
3	进氯化塔浆料流量								✓			✓	
4	进氯化塔氯气流量								✓			✓	
5	进氯化塔浆料浓度								✓			✓	
6	出氯化塔浆料pH值								✓				
7	进*1洗浆机碱液流量							✓					
8	*1双辊混合器温度							✓					
9	碱处理塔上中下温度							✓					
10	碱处理塔液位							✓		✓			
11	碱处理塔稀释水阀门										✓		

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	碱处理塔出浆泵阀门										✓		
13	出碱处理塔浆料pH值								✓				
14	进*2洗浆机漂液流量	✓											
15	*2双辊混合器温度							✓					
16	次氯酸盐漂白塔上中下温度							✓					
17	次氯酸盐漂白塔塔液位							✓		✓			
18	进次氯酸盐漂白塔稀释水阀门										✓		
19	次氯酸盐漂白塔出浆泵阀门										✓		
20	高浓贮浆池液位							✓		✓			
21	进高浓贮浆池释稀水阀门										✓		
22	送造纸车间浆量								✓				累计

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
23	送造纸车间纸浆浓度								✓			✓	
24	调碱桶液位	✓						✓					
25	漂液贮存槽液位	✓						✓					
26	蒸汽总管流量								✓				累计
27	清水总管流量												累计
28	各浆泵出口压力	✓											
29	仪表盘形式												柜式仪表盘

表 10.6.7

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	液氯钢瓶出口压力	✓											
2	液氯气化罐压力	✓							✓			✓	
3	液氯气化罐温度	✓							✓			✓	
4	送漂白工段氯气流量								✓				
5	仪表盘形式												柜式仪表盘

表 10.6.8

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	磨木机电机绕组温度巡回检测		✓	✓									
2	磨木机浆坑温度			✓									
3	进磨木机高压白水温度		✓										
4	白水池温度		✓				✓						
5	高压白水总管压力	✓	✓										
6	进磨木机高压白水压力	✓											
7	蒸汽总管压力	✓											
8	清水总管压力	✓	✓										
9	低压白水总管压力	✓											
10	进出锥形除砂器浆料压力	✓											
11	各浆泵出口压力	✓											

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	粗浆缓冲池液位		✓		✓								
13	细浆池液位		✓		✓								
14	一二道粗浆池液位		✓		✓								
15	白水池液位		✓				✓						
16	卧式浆池液位		✓		✓								
17	立式浆池液位		✓		✓								
18	磨木机电机电流		✓										在电力盘上
19	链条电机电流和转速		✓										已装则可不设置
20	磨木工段蒸汽流量			✓									累计
21	筛选工段蒸汽流量			✓									累计
22	磨木工段清水流量												累计

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
23	筛选工段清水流量												累计
24	进造纸车间机浆流量			✓									累计
25	进造纸车间机浆浓度			✓			✓						
26	仪表盘型式												每两台磨木机合用柜式仪表盘一只

表 10.6.9

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	圆柱精浆机过电流保护		✓		✓								自动停机
2	圆柱精浆机断浆保护				✓								自动停机
3	圆柱精浆机控制用气源压力		✓										
4	浆池液位		✓		✓								
5	损纸浆池液位		✓		✓								
6	成浆池液位		✓		✓								
7	染料贮存槽液位		✓		✓								
8	滑石粉中间槽液位		✓		✓								
9	进溶解槽滑石粉量		✓			✓							
10	进溶解槽清水量		✓										
11	进溶解槽清水阀门					✓							

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	进配浆箱各种浆浓度			✓			✓						
13	进配浆箱各种浆流量			✓			✓						累计
14	进配浆箱明矾液流量			✓			✓						
15	成浆泵出浆浓度			✓			✓						
16	进冲浆泵浆量阀门					✓							
17	锥型除渣器进出口压力	✓											
18	立式离心筛进出浆料阀门					✓							
19	上浆泵出口浆料pH值			✓			✓						
20	各浆泵出口压力	✓											
21	各真空泵真空度	✓											
22	水力碎浆机液位		✓		✓								

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
23	进水力碎浆机白水阀门					✓							
24	进水力碎浆机清水阀门					✓							
25	干损浆池液位		✓		✓								
26	蒸汽总管压力			✓			✓						
27	蒸汽总管流量			✓									累计
28	Ⅰ段蒸汽总管压力			✓			✓						三段通汽
29	Ⅰ、Ⅱ段蒸汽总管压力差			✓			✓						三段通汽
30	Ⅱ、Ⅲ段蒸汽总管压力差			✓			✓						三段通汽
31	Ⅲ段汽水总管压力差			✓			✓						三段通气
32	#1、2汽水分离器液位		✓				✓						就地指示控制

注：三段通汽系按传统的三段通汽控制方案考虑。

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
33	#1、2冷凝水槽液位		✓				✓						
34	冷凝器出水温度			✓			✓						或真空度控制
35	Ⅲ段真空度			✓									
36	清水总管压力	✓	✓										
37	清水总管流量												累计
38	总冷凝水箱液位		✓										就地自控冷凝水泵
39	压力流浆箱液位仪表及仪表盘			✓			✓						
40	压力流浆箱总压头			✓			✓						
41	仪表盘型式												柜式仪表盘
42	高位槽出浆阀门					✓							
43	旋翼筛进出口浆门					✓							

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
44	伏辊损纸池液位		✓		✓								
45	毛毯高压清洗水泵出口压力	✓	✓										
46	吸水箱真空度		✓										
47	真空引纸辊真空度		✓										
48	真空伏辊低压真空度		✓										
49	真空伏辊高压真空度		✓										
50	传递压榨辊真空度		✓										
51	一压辊真空度		✓										
52	上毛毯吸水箱真空度		✓										
53	第一、二毛毯吸水箱真空度		✓										
54	湿损纸浆泵出口阀门					✓							

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
55	传动面网部喷水管阀门					✓							
56	伏辊损纸池清水及白水阀门					✓							
57	上伏辊喷水管阀门					✓							
58	上毛毯压榨喷水管阀门					✓							
59	上毛毯高压水管阀门					✓							
60	下毛毯高压水管阀门					✓							
61	上毛毯喷水管阀门					✓							
62	下毛毯喷水管阀门					✓							
63	真空吸水箱真空度	✓											
64	干损浆池清水或白水阀门					✓							

注：产量小于50t/d纸机的自控仪表水平适当降低。

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
65	干损浆泵出口浆阀门					✓							
66	纸张定量水份检测控制系统		✓	✓	✓		✓						
67	圆柱精浆机操纵台型式												独立式操纵台
68	成品仓库火灾自动报警装置					✓							占地面积超过 $500m^2$ 或总建筑面积超过 $1000m^2$ 成品仓库应设置

表 10.6.10

序号	检测控制项目	就地		就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
		指示	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	室外温度			✓										
2	造纸机排风温度			✓										
3	平顶送风温度			✓		✓								低温报警
4	天棚内空气温度			✓										
5	压光机冷却风温			✓										
6	横吹风温度			✓										
7	毛毯送热风温度			✓										
8	车间温度	✓		✓										

续表

序号	检测控制项目	就地		就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
		指示	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
9	夏季操作区送风温度	✓		✓										
10	压光机冷却风机电流			✓										
11	仪表盘型式													柜式仪表盘

第10.6.11条 碱回收车间蒸发工段（罗森贝兰特式）检测控制项目表

第10.6.12条 碱回收车间燃烧工段（50t/d喷射炉）检测控制项目表

第10.6.13条 碱回收车间苛化工段检测控制项目表

第10.6.14条 碱回收车间石灰回收工段（转窑）检测控制项目

表10.6.11

序号	检测控制项目	就地		就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
		指示	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	蒸汽总管压力	✓								✓			✓	
2	蒸汽总管流量									✓				累计
3	稀黑液预热器加热室压力	✓							✓					
4	半浓液预热器加热室压力	✓												
5	黑液预热器进出口黑液温度	✓							✓					
6	T～V效加热室压力	✓							✓					温度或压力任选其一
7	I～V效加热室温度	✓							✓					
8	I～N效分离室压力	✓							✓	✓				

续表

序号	检测控制项目	就地		就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
		指示	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
9	进Ⅰ效蒸汽流量									✓			✓	
10	进Ⅲ效黑液流量									✓			✓	
11	进Ⅲ、Ⅳ效黑液比率流量									✓			✓	
12	Ⅴ效黑液流量								✓					
13	Ⅱ、Ⅴ效黑液分离器液位													
14	Ⅰ、Ⅴ效冷凝水分离器液位		✓											
15	双层螺旋冷凝器出口热水温度								✓			✓		

续表

序号	检测控制项目	就地		就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
		指示	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
16	Ⅱ效温差测黑液浓度									✓				
17	稀黑液槽液位								✓		✓			
18	半浓黑液槽液位								✓		✓			
19	供液槽液位								✓		✓			
20	浓黑液槽液位								✓		✓			
21	去燃烧工段浓黑液流量									✓				累计
22	去锅炉房冷凝水碱度								✓		✓			

续表

序号	检测控制项目	就地 指示	就地 控制	就地集中仪表盘 指示	记录	信号	遥控	控制	仪表控制室仪表盘 指示	记录	信号	遥控	控制	备注
23	各黑液泵出口压力	✓												
24	清水总管压力								✓					
25	清水总管流量													累计
26	真空泵真空度								✓					
27	黑液泵、真空泵电动机								✓			✓		电流指示按需设置
28	仪表盘形式													带操纵台柜式仪表盘

表 10.6.12

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘 指示	记录	信号	遥控	控制	仪表控制室仪表盘 指示	记录	信号	遥控	控制	备注
1	喷射炉上汽包水位	✓						✓	✓	✓		✓	三冲给水自动调节
2	喷射炉蒸汽流量							✓	✓				累计
3	给水流量							✓	✓				累计
4	蒸汽总管压力	✓							✓				
5	喷射炉上汽包压力	✓						✓	✓				
6	喷射炉给水压力	✓						✓		✓			联锁
7	喷射炉炉膛负压	✓						✓					
8	喷射炉熄火保护									✓			按条件设置
9	喷射炉炉膛温度							✓					按条件设置
10	喷射炉对流管前后负压							✓					
11	喷射炉省煤器前后负压							✓					

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	喷射炉对流管前及省煤器前烟气湿度							✓					
13	喷射炉烟气分析CO_2或O_2							✓					按条件设置
14	进出旋风分离器烟气负压							✓					
15	旋风分离器液位							✓				✓	
16	进旋风分离器烟气温度							✓					
17	引风机风门										✓		
18	芒硝黑液混合器液位							✓				✓	
19	芒硝黑液混合器温度							✓				✓	

注：①本表适用于生产饱和蒸汽的喷射炉；

②喷射炉上汽包水位另加电接点液位计。

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
20	一次风进风门										✓		
21	二次风加热器出口风压	✓						✓					
22	二次风加热器出口风温	✓						✓					
23	二次风进风风门										✓		
24	二次风加热器出口风压	✓						✓					
25	一次风风量							✓					
26	二次风风量							✓					
27	二次风加热器出口风温							✓					
28	溶解槽液位							✓				✓	
29	溶解槽内溶液重度								✓				

注：如采用圆盘蒸发器则按需设置自控仪表。

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
30	除氧器压力控制								✓			✓	
31	除氧水箱液位							✓		✓		✓	
32	软化水箱液位							✓		✓			
33	除氧水箱温度	✓						✓					
34	进省煤器水温	✓						✓					
35	出省煤器水温	✓						✓					
36	重油槽液位	✓						✓		✓			
37	重油槽温度	✓						✓		✓			
38	喷重油及浓黑液压力	✓						✓					
39	喷重油及浓黑液温度	✓						✓					
40	喷重油及浓黑液流量							✓					按条件设置累计

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
41	冷却水高位槽液位							✓		✓			
42	冷却水、出溜槽水温							✓		✓			
43	溜槽出口水流量断流									✓			
44	蒸汽紧急消音电磁阀										✓		
45	各泵出口压力	✓											
46	油箱液位							✓		✓			
47	主蒸汽管电动阀门										✓		
48	电动机电流及开停							✓			✓		见注4
49	仪表盘型式												带操纵台柜式仪表盘

注：①产量大于50t/d喷射炉的自控仪表水平适当提高。

②产量小于50t/d喷射炉的自控仪表水平适当降低。

③喷射炉的安全联锁要求，按工艺要求设置。

④序号48项系指引风机、一、二、三次风机、给水泵、黑液供液泵。

表10.6.13

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	进石灰消化鼓绿液流量								✓				按条件设置
2	进石灰消化鼓石灰量							✓					
3	绿液加热器温度							✓					
4	进石灰消化鼓热水温度							✓					
5	＃1苛化器温度	✓							✓			✓	
6	＃2、3苛化器温度	✓											
7	膜泵自动定时抽泥											✓	
8	绿液贮存槽液位							✓		✓			
9	石灰乳液槽液位							✓		✓			
10	消化液缓冲槽液位							✓		✓			
11	辅助苛化器温度	✓											

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	热水槽液位							✓		✓			
13	热水槽水温	✓						✓					
14	硫化钠液贮槽							✓		✓			
15	白液贮存槽液位							✓		✓			
16	白液调制槽液位							✓		✓			
17	各澄清器贮槽温度							✓					
18	送化浆白液流量								✓				累计
19	各泵出口压力	✓											
20	绿液澄清槽搅拌电机电流							✓					
21	绿泥洗涤槽搅拌电机电流							✓					
22	白液澄清搅拌电机电流							✓					

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
23	白泥洗涤澄清槽搅拌电机电流							√					
24	蒸汽总管流量								√				累计
25	蒸汽及清水总管压力	√						√					
26	仪表盘型式												柜式仪表盘

表10 6 14

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
1	工作油箱液位							√		√			
2	工作油箱温度	√						√		√			
3	套管加热器蒸汽阀门										√		
4	出套管加热器油温	√						√					
5	喷油管电磁阀门										√		
6	鼓风机送风压力	√						√					
7	回转炉燃烧室温度							√					
8	喷油流量							√					累计
9	白泥搅拌槽液位							√					
10	进白泥搅拌槽热水阀门										√		
11	窑尾沉降室负压	√						√					

续表

序号	检测控制项目	就地指示	就地集中仪表盘					仪表控制室仪表盘					备注
			指示	记录	信号	遥控	控制	指示	记录	信号	遥控	控制	
12	窑尾沉降室温度	√						√					
13	进水膜除尘器负压	√						√					
14	进引风机负压	√						√					
15	进引风机烟气温度	√						√					
16	引风机风门										√		
17	窑尾沉降室内烟气氧量分析								√				按条件设置
18	各泵出口压力	√											
19	炉膛熄火报警									√			
20	喷油压力	√						√					
21	蒸汽总管流量								√				累计
22	蒸汽及清水总管压力	√						√					
23	仪表盘型式												柜式仪表盘及操纵台

第七节　交送器的选型与安装

（Ⅰ）选 型 要 求

第10.7.1条　交送器的选用，一般应按被测介质的特性来选定。带法兰差压变送器适用于粘性、易结晶、腐蚀性、沉淀性、易凝固等液体。

第10.7.2条　带法兰差压变送器，一般适用于测量纸浆、黑液、绿液、漂液的压力、液位等参数。

第10.7.3条　对测量喷放锅浆位，宜选用双法兰差压变送器。

第10.7.4条　差压变送器的正负迁移量，应根据测量范围、安装形式及测量要求等计算确定。

第10.7.5条　变送器按现场操作需要，一般宜在就地设置输出指示器。

（Ⅱ）安　　装

第10.7.6条　变送器安装定位时既要考虑对象特性，又要注意便于安装、拆卸、维修。

第10.7.7条　安装在高空位置及难以安装、维修部位的变送器，应设置永久性操作维修平台。

第10.7.8条　安装在露天或环境条件恶劣的变送器，应考虑防水、防冻、防晒、防尘、防腐蚀等防护措施。

第10.7.9条　测量黑液槽液位用变送器的安装高度，应高于槽底面300～500mm。

第10.7.10条　电磁流量变送器一般不装设旁路阀组。

第10.7.11条　刀式浓度变送器安装在纸浆泵出口管道

时，应考虑避震措施。

第八节 调 节 器

第10.8.1条 调节器的调节规律选择，一般按下表选取。

表10.8.1

变量	调节器调节规律
温度	比例＋积分＋微分（P.I.D）
分析	比例＋积分＋微分（P.I.D）
压力	比例＋积分（P.I.）
流量	比例＋积分（P.I.）
液位	比例（P）或比例＋积分（P.I.）

第10.8.2条 对调节精度、质量要求不高的生产环节，宜采用就地式调节装置。

第九节 执行器的选型及安装

（Ⅰ）流 量 特 性

第10.9.1条 调节阀流量特性选择，应从调节品质、S值、负载等三方面统筹考虑。对难以考虑的对象，一般宜采用等百分比特性。

第10.9.2条 各调节系统，在选用各种调节阀门时，应

进行流通能力（C值）计算后确定阀座直径。

第10.9.3条 线性阀，按正常流量下阀的开度为60%左右考虑，等百分比阀，按正常流量下阀的开度为80%左右考虑。

（Ⅱ）阀型的选择

第10.9.4条 直通单座阀：适用于要求泄漏量小，阀前后压降较小的场合。

第10.9.5条 直通双座阀：适用于泄漏量要求不高，允许阀前后压降较大的场合。但不适宜用在高粘度、含有颗粒介质的场合。

第10.9.6条 蝶阀：适用于对流量特性没有严格要求的大流量、低压差，允许有泄漏的场合。可应用于黑液、纸浆流量调节和风量流量调节等场合。

第10.9.7条 偏心旋转阀：适用于压差较大，高粘度介质，以及要求流通能力大、泄漏量小，可调比大的场合。

第10.9.8条 气动V型调节球阀：适用于高粘度，含颗粒及纤维的流体及要求泄漏量小，可调比较宽，流通能力大的场合。可应用于纸浆流量、黑液流量等控制系统。

第10.9.9条 气动O型切断球阀：适用于高粘度，含有细颗粒及纤维的流体，具有流通能力大，密封性好等特点。可应用于纸浆流量、黑液流量等介质的切断或流通。

第10.9.10条 一般调节阀门阀体阀芯的材质，应相同或优于相应的工艺管道材质。

第10.9.11条 调节阀阀位选定，应考虑当气源或电源中断时，调节阀所处的阀位，应使工艺操作处于安全状态，必要时，可设置保位阀或其他阀门自锁装置。

第10.9.12条 凡未配置阀门定位器调节阀，膜头上宜安装指示调节器输出讯号的压力表。

（Ⅲ）阀门定位器

第10.9.13条 为了改善系统特性，宜在下述情况下配置阀门定位器：

一、温度调节系统中的调节阀；

二、压降大于1 MPa的调节阀；

三、阀前压力大于2 MPa的调节阀；

四、Dg≥100mm的双座阀和Dg≥50mm的单座阀；

五、用于含有纤维质、高粘度、易燃、易爆介质的调节阀。

六、纯滞后大的调节系统的调节阀。

七、气动讯号传输距离大于50m的调节阀。

八、分程调节系统的调节阀。

（Ⅳ）安　装

第10.9.14条 调节阀应安装在便于维修、操作的位置，要求适当固定。在调节阀的上部及下部应有不小于200mm的检修空间。

第10.9.15条 调节阀一般应垂直安装，对装有活塞式执行机构的蝶阀，允许任意方向安装。

第10.9.16条 在高空管道上安装的调节阀，应考虑设置操作维修平台。

第10.9.17条 不设置旁路阀的调节阀一般安装手轮机构。

第10.9.18条 调节阀旁路阀组的设置，在确保安全生

产的原则下，下列情况可不设置旁路阀组：

（1）口径为Dg‹0mm以上的调节阀；

（2）调节阀故障或检修时，不致引起工艺事故或允许局部停车的场合；

（3）工艺过程不允许旁路或无法利用旁路阀组进行操作的场合。

第10.9.19条 调节阀前后管路有锥形变径管时，调节阀前后的截止阀，应当装置在锥形缩管之前和锥形扩管之后。

第10.9.20条 调节流量用阀门应安装在流量测量装置的下游。

第十节　仪表用气源与电源

（Ⅰ）仪表气源

第10.10.1条 气动仪表用气源，应由仪表专用的无油润滑压缩机供气，并考虑备用机组（不得与工艺合用气源）。气源要经过滤、干燥等净化处理，净化气源质量必须符合国家标准《仪表用气源压力和质量》。

第10.10.2条 贮气罐备用时间，一般按8～10 min考虑。

第10.10.3条 仪表耗气量估计，盘装仪表，每台为$0.5m^3/h$；就地仪表，每台为$1\ m^3/h$。总用气量按全部仪表耗气量的二倍估算。

第10.10.4条 仪用空压机引入空气必须取源于无腐蚀性、少尘埃、干燥的空气场所。

第10.10.5条 进入仪表室或仪表盘的总气源，一般应

并联安装两组空气过滤减压阀。在减压阀前后应装设压力表。

第10.10.6条 现场用气动仪表，一般应单独设置小型空气过滤减压阀。

（Ⅱ）仪表电源

第10.10.7条 电源质量基本要求：

仪表用电，交流：380/220 V ± 10%；50 Hz ± 1 Hz.

仪表照明，交流：220V；50Hz。

第10.10.8条 仪表盘供电，应由电力配电回路供给。

第10.10.9条 仪表耗电盘估算，一般按实际用量的1.5倍估算。

第10.10.10条 每台或每套仪表均应装置单独的开关及保险器，进仪表盘电源应设置总开关及保险器，盘内设检修用交流220V电源，单相三极插座。

第10.10.11条 燃烧工段喷射炉仪表盘电源，应考虑有双回路供电，并应设置应急照明电源。

第10.10.12条 一般自动调节与检测仪表合用变送器时，变送器应由自动调节的电源回路供电。

第十一节 仪表管路配置工程

（Ⅰ）基本要求

第10.11.1条 仪表导压管路的管径与材质的选取，应考虑介质的温度、压力及化学物理性质等因素选取。

第10.11.2条 仪表用导压管的管径与材质选定表：

第10.11.3条 对易堵的测量管路应设置冲洗或吹除装

表10.11.2

被测介质名称	介质参数	管径（外径×壁厚）及材质	备注
汽 水	Pg<10MPa	钢20 ф14×2mm	
汽、水	Pg≤6.4MPa	钢10 ф14×2mm	
烟 风低压 气体	Pg<0.25MPa	A₃钢 ф14×2mm	盘内可用 ф10×1或ф8×1mm

注：测量重油及混浊介质的导管内径不得小于20mm。

置。

第10.11.4条 在车间布设的气动讯号管路一般选用ф6×1mm尼龙单管或管缆、塑料单管或管缆、紫铜管等。

第10.11.5条 多芯管缆选用时，应留有备用芯数，一般备用芯数按工作芯数的30%左右考虑。

第10.11.6条 仪表盘内气动管路，一般采用尼龙单管或紫铜管。

第10.11.7条 仪表气源管路管径的选择，按下表选取：

表10.11.7

公称直径（mm）	15	20	25	32	40	50	70	80
最多供气点数	12	22	37	66	85	144	238	330

注：气源压力为0.4MPa。

（Ⅱ）导压管路布设

第10.11.8条 仪表导压管路的布设路径选择应最短，布设时要避开吊装孔，便于安装维修。

第10.11.9条 仪表管路布设，一般采用汇线槽或吊架安装。

第10.11.10条 导压管及气动信号管路一律不得埋地或埋墙敷设。

第10.11.11条 仪表管路连接方式，金属管一般采用金属卡套式或焊接，管缆中继必须经分管箱（如管缆盒）进行。

第10.11.12条 每个用气仪表，应设置小型气源切断阀门，在阀后安装空气过滤减压阀。

第10.11.13条 仪表管路安装在低温地区，应考虑防凉、防凝固等措施。

第10.11.14条 应避免导压管线内产生附加静压头、比重差及气泡，影响测量精度，否则，应采取适当措施。

第十二节 电线电缆配置工程

（Ⅰ）基本要求

第10.12.1条 电线电缆的布设应考虑避开高温场所和工艺介质泄漏场所，避免电磁干扰，易于安装维修，并注意经济合理。

第10.12.2条 电线电缆的布设应有固定支架和保护，主干配线道应设置金属汇线槽。单独配线应采用电线穿管敷设，集中在地沟内敷设时，应考虑地沟干燥，并考虑排水措

施。

第10.12.3条 现场敷设的信号传输线，应采用铜芯电缆或电线。电源线截面应根据电流量确定，并校验电压降。

第10.12.4条 现场敷设的电缆的备用芯数应为工作芯数的10%以上。

第10.12.5条 电缆、管缆在汇线槽内的充填系数，一般考虑为20～30%。

第10.12.6条 中心调度室与现场检测点之间的连线应采用多芯电缆，敷设在露天或地下的电缆应采用铠装电缆。

（Ⅱ）电线电缆安装

第10.12.7条 电线电缆敷设途径，应尽可能最短，拐弯和交叉要少，避开吊装孔。应避免穿越设备基础。

第10.12.8条 电缆管缆在生产现场的布设，宜采用汇线槽架空方式。

第10.12.9条 汇线槽应为金属结构，槽底有泄水孔，上部按需覆盖活动盖板。

第10.12.10条 不采用汇线槽敷设的无护套导线和没有铠装的电缆，均应穿金属保护管。保护管内径应为导线或电缆外径的1.5～2倍。

第10.12.11条 电缆的中继与分线，必须通过分线箱（接线盒）进行，但补偿导线和屏蔽线不应有中继接头。

第10.12.12条 现场检测一次元件、仪表与穿管的电线或电缆连接时，应采用金属软管连接，长度为400 mm左右。

第十三节 接地系统

（Ⅰ）保护接地

第10.13.1条 为了保护人身安全，所有电气仪表及装置、仪表盘、供电箱、电线保护管、铠装电缆钢带、支架、汇线槽、吊架等金属部分都应进行保护接地。

第10.13.2条 保护接地，一般宜与装置区内电气专业保护接地网相连接。

第10.13.3条 保护接地电阻，一般为4Ω，最大不超过10Ω。

（Ⅱ）信号接地

第10.13.4条 同一信号回路禁止有两个及两个以上的接地点。

第10.13.5条 一般情况下，接地点应在二次仪表侧。但对接地型热电偶及一些检测器已接地的流量、分析仪表，不应再在二次仪表侧接地。

（Ⅲ）屏蔽接地

第10.13.6条 屏蔽电缆、屏蔽电线的屏蔽层必须接地，接地点在仪表盘侧。但对接地型热电偶及一些检测器已接地的流量、分析仪表，当使用屏蔽电缆时，屏蔽层的接地应在检测器侧。

第10.13.7条 屏蔽电缆的屏蔽层，除了按第10.13.6条所定的接地点外，应与其它一切金属部件、支架绝缘，在穿越仪表及接线箱时也不应形成接地点。

第10.13.8条 信号回路接地和屏蔽接地可共用一个接地极（或接地网），但不应与保护接地相接，应单独设置。其接地电阻值应附合仪表制造厂要求。

第10.13.9条 仪表盘内应有专用的接地端子板。保护接地，信号回路接地和屏蔽接地端子板应各自独立设置，并通过接地线分别引至相应的接地板。接地线截面不小于4mm^2铜线。

第10.13.10条 对接地有特殊规定的仪表，应按其要求进行。

第十四节 仪表维修校验室

（Ⅰ）一般规定

第10.14.1条 仪表维修校验室负责全厂自控仪表装置的维护、检修及校验、技术改造等工作，以确保全厂仪表正常运行。

第10.14.2条 新建厂应单独设立全厂性仪表维修校验室。按需要和条件许可，可在仪表数量较多的主要生产车间内设立仪表维修小组，适当配备简单维修设备及工具。

第10.14.3条 在总平面布置时，仪表维修校验室应设置在全厂生产区域中心地区为宜，尽量靠近自控仪表较多的生产车间附近。

第10.14.4条 仪表维修校验室的自控仪表校验用设备和工具的配备应结合工厂计量管理部门统筹考虑。

（Ⅱ）人员及维修校验设备

第10.14.4条 仪表维修校验室应配备有仪表专业的技

术人员和检修、运行工人，并配备有各种维修用仪器仪表、标准仪表和工器具、工作台等。

第10.14.5条 人员定额和维修校验设备的具体内容可参考化工部自控设计技术中心站编制的《自控专业仪表修理设计参考资料》。

附录 本规范用词说明

本规范对条文执行严格程度的用词采用以下写法：

1. 表示很严格，非这样不可的用词：

正面词采用"必须"，反面词采用"严禁"。

2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词：

正面词采用"应"，反面词采用"不应"或"不得"。

3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的用词：

正面词采用"宜"或"可"，反面词采用"不宜"。